

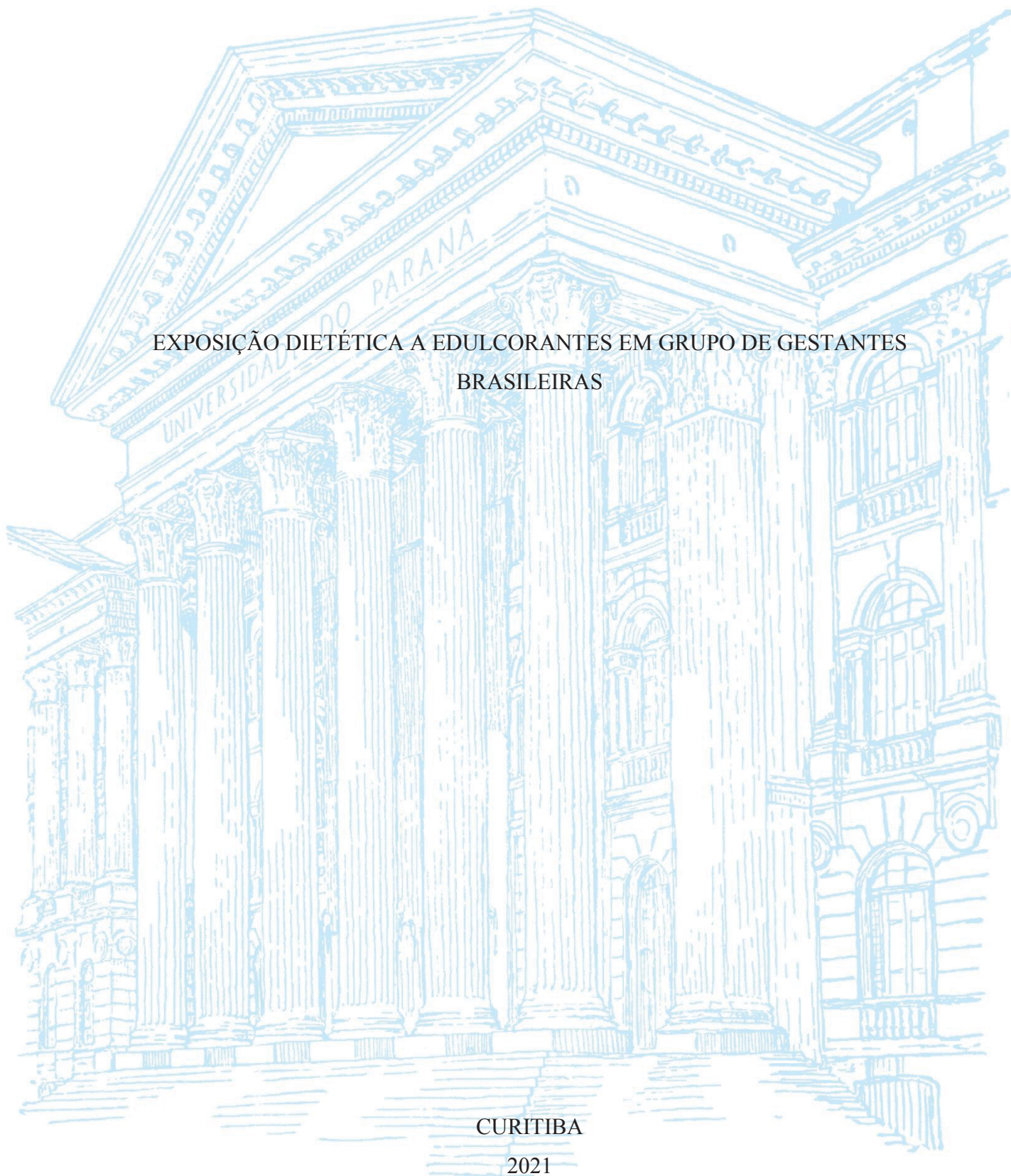
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LARISSA MARINHO DUARTE

EXPOSIÇÃO DIETÉTICA A EDULCORANTES EM GRUPO DE GESTANTES
BRASILEIRAS

CURITIBA

2021



LARISSA MARINHO DUARTE

EXPOSIÇÃO DIETÉTICA A EDULCORANTES EM GRUPO DE GESTANTES
BRASILEIRAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição do Departamento de Nutrição, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de Mestra em Alimentação e Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Patricia Crispim

Coorientadora: Profa. Dra. Sila Mary Rodrigues Ferreira

CURITIBA

2021

Duarte, Larissa Marinho

Exposição dietética a edulcorantes em grupo de gestantes brasileiras [recurso eletrônico] / Larissa Marinho Duarte – Curitiba, 2021.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Patricia Crispim

Coorientadora: Profa. Dra. Sila Mary Rodrigues Ferreira

1. Exposição dietética. 2. Edulcorantes. 3. Gestantes. I. Crispim, Sandra Patricia. II. Ferreira, Sila Mary Rodrigues. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 613.2

Maria da Conceição Kury da Silva CRB 9/1275



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ALIMENTAÇÃO E
NUTRIÇÃO - 40001016074P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LARISSA MARINHO DUARTE** intitulada: **Exposição dietética a edulcorantes em grupo de gestantes brasileiras**, sob orientação da Profa. Dra. SANDRA PATRÍCIA CRISPIM, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de Junho de 2021.

Assinatura Eletrônica

01/07/2021 21:12:28.0

SANDRA PATRÍCIA CRISPIM

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

23/07/2021 18:04:04.0

DUARTE PAULO MARTINS TORRES

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DO PORTO)

Assinatura Eletrônica

02/07/2021 16:32:52.0

ADRIANA PAVESI ARISSETO BRAGOTTO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS)

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, Sandra Patricia Crispim, por me guiar tão bem durante o mestrado e confiar no meu trabalho. Pelo convívio, aprendizado, orientações, contribuições e por toda a dedicação nesse processo.

À minha coorientadora, Sila Mary Rodrigues Ferreira, pelas inúmeras e valiosas contribuições ao trabalho.

Às minhas colegas de turma, pela convivência, oportunidade de trocas e cooperação. Em especial agradeço minhas amigas Gabriele Beraldi Silva e Vanessa Schrubbe pelo apoio, incentivo e parceria durante todo o mestrado.

Às professoras do Programa de Pós-graduação em Alimentação e Nutrição da Universidade Federal do Paraná (PPGAN/UFPR), ao Grupo de Pesquisa em Exposição Alimentar (GUPEA), e toda equipe envolvida no Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI-Brasil) em Pinhais, Paraná, em especial: Ana Paula Kulig Godinho, Debora Frizzi, Gabriele Beraldi, Giovana Ferreira, Ilanna Mirela, Isabelle Rodrigues, Luíza Schemiko, Lenine Garmus, Vanessa Elias e Vanessa Schrubbe.

A todas que contribuíram de alguma forma e em alguma etapa da dissertação: Ana Clara Duran, Mariana Fagundes Grilo, Cláudia Choma Bettega Almeida e Renata Junqueira Pereira.

Ao meu companheiro, Thiago Bolivar, por me apoiar incondicionalmente e me ajudar a conciliar todas as tarefas com o mestrado.

Aos meus colegas de trabalho na Prefeitura de São José dos Pinhais e à minha chefe Izala, por compreenderem e torcerem pela realização do mestrado.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo, que permitiu minha total dedicação aos estudos e à pesquisa nos primeiros meses.

À Universidade Federal do Paraná, por proporcionar acesso gratuito e de qualidade à educação, à pesquisa e à ciência.

RESUMO

O consumo de aditivos edulcorantes traz preocupações quanto aos riscos de exceder a Ingestão Diária Aceitável (IDA), especialmente em gestantes. Algumas dessas substâncias podem ser transferidas para o feto por meio da placenta e seu consumo pode estar associado a efeitos adversos à saúde. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a exposição dietética a edulcorantes em grupo de gestantes brasileiras. Trata-se de um estudo transversal no âmbito do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI-Brasil), que incluiu uma amostra representativa de gestantes maiores de 18 anos, atendidas em Unidades Básicas de Saúde (UBS), residentes no município de Pinhais, Paraná, Brasil. Características socioeconômicas e de saúde, incluindo peso pré-gestacional (kg), foram coletadas mediante questionário no *Research Electronic Data Capture* (REDCap) com uso de tablets. Dados de consumo foram obtidos do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24H) de 1-2 dias impresso e, posteriormente, computados no GloboDiet e tratados no *software* IBM® SPSS® *Statistics* versão 22.0. Os alimentos e bebidas foram então classificados em três cenários quanto à probabilidade de conter cada um de quinze edulcorantes permitidos para uso no Brasil sendo: Cenário 1 (certeza), Cenário 2 (mais provável) e Cenário 3 (menos provável). Cada cenário foi definido com base na descrição dos alimentos e/ou bebidas relatados no R24H. Enquanto no Cenário 1 houve certeza da presença do aditivo no produto consumido, nos Cenários 2 e 3 houve algum grau de incerteza. No Cenário 2, além dos alimentos classificados no Cenário 1, foram incluídos os produtos com denominação dietética ou cujo tipo de alimento indicava ser mais provável conter o aditivo; e no Cenário 3, assumiu-se a presença do aditivo em todo alimento e/ou bebida cujo grupo de alimento poderia contê-lo. Para auxiliar nessa etapa, foi elaborado um banco de rótulos dos produtos relatados e consultada a tabela de presença de edulcorantes em produtos embalados, por grupo de alimento, do *Brazilian Food Labels Database*. Ainda, a concentração do edulcorante foi estimada pela (a) quantidade de uso declarado no rótulo do produto ou (b) limites máximos permitidos (LMP) estabelecidos para alimentos e/ou bebidas na legislação brasileira, enquanto para adoçantes dietéticos foram considerados teores encontrados previamente em estudo analítico. A partir dos dados gerados, obteve-se a frequência de consumo dos edulcorantes e a porcentagem (%) de contribuição dos grupos alimentares. A exposição dietética per capita foi estimada para sete edulcorantes (acesulfame de potássio, aspartame, ciclamato, glicosídeos de esteviol, neotame, sacarina e sucralose), multiplicando o consumo dos alimentos em gramas (g) pela concentração do edulcorante, dividido pelo peso corporal pré-gestacional (kg). Foram incluídas 243 gestantes, com média de idade de 26,9 ($\pm 5,8$) anos, onde 52,0% apresentaram sobrepeso e/ou obesidade e 7,3% apresentaram exame de glicemia de jejum indicando diabetes *mellitus* gestacional. A frequência de consumo foi maior para acesulfame de potássio (90,5%), ciclamato (88,3%) e aspartame (78,4%) no cenário 3 comparado aos demais edulcorantes e cenários avaliados. Em geral, os grupos de alimentos que mais contribuíram no consumo de edulcorantes foram as bebidas não alcoólicas, adoçantes, produtos lácteos, doces e sobremesas, bolos e biscoitos doces. Na avaliação da exposição dietética, não foram registrados valores acima da IDA para os sete edulcorantes nos três cenários avaliados. Assim, os resultados levam a crer que o consumo atual dos sete edulcorantes está abaixo da IDA no grupo de gestantes brasileiras. Além disso, lacunas na legislação dificultam a fiscalização e o monitoramento do consumo. Desta forma, mais pesquisas devem ser encorajadas, considerando a escassez de dados e a preocupação quanto aos possíveis efeitos adversos à saúde.

Palavras-chave: exposição dietética; edulcorantes; gestantes.

ABSTRACT

The consumption of sweeteners as food additives raises concerns about the risks of exceeding the Acceptable Daily Intake (ADI), especially in pregnant women. Some of these substances can be transferred to the fetus through the placenta and their consumption may be associated with adverse health effects. Thus, the aim of this study was to evaluate dietary exposure to sweeteners in a group of Brazilian pregnant women. This is a cross-sectional study within the scope of the Multicenter Study of Iodine Deficiency (EMDI-BRAZIL), which included a representative sample of pregnant women over 18 years of age, attended at Basic Health Units (BHU), residing in Pinhais, Paraná, Brazil. Socioeconomic and health characteristics, including pre-pregnancy weight (kg), were collected through a questionnaire in Research Electronic Data Capture (REDCap) using tablets. Consumption data were obtained from the 24-hour Dietary Recall (24HR) of 1-2 days printed and, later, computed in GloboDiet and treated in the IBM® SPSS® Statistics version 22.0 software. Food and beverages were then classified into three scenarios as the probability of containing each of fifteen sweeteners allowed for use in Brazil: Scenario 1 (certainty), Scenario 2 (most likely) and Scenario 3 (less likely). Each scenario was defined based on the description of the foods and/or drinks reported in the 24HR. While there was certainty of the presence of the additive in the consumed product in Scenario 1, there was some degree of uncertainty in Scenarios 2 and 3. In Scenario 2, in addition to the foods classified in Scenario 1, dietetic products or foods likely to contain the additive were included; and in Scenario 3, the presence of the additive was assumed in every food and/or drink whose food group could contain it. For this purpose, a database of reported product labels was created and the table of sweeteners in packaged products was consulted, by food group, from the Brazilian Food Labels Database. Furthermore, the concentration of the sweetener was estimated by (a) the amount of reported use levels on the product label or (b) maximum permitted levels (MPL) established for food and/or drinks in Brazilian legislation; while for table-top sweeteners, concentration levels previously found in an analytical study were considered. From the data generated, the frequency of consumption of sweeteners and the percentage (%) of contribution of food groups were obtained. Per capita dietary exposure was estimated for seven sweeteners (acesulfame potassium, aspartame, cyclamate, steviol glycosides, neotame, saccharin and sucralose), multiplying food consumption in grams (g) by the concentration of sweetener, divided by pre-pregnancy body weight (kg). A total of 243 pregnant women were included, with a mean age of 26.9 (± 5.8) years, where 52.0% were overweight and/or obese and 7.3% had fasting glucose test indicating gestational diabetes mellitus. The frequency of consumption was higher for acesulfame potassium (90.5%), cyclamate (88.3%) and aspartame (78.4%) in scenario 3 compared to the other sweeteners and evaluated scenarios. In general, the food groups that contributed the most to the consumption of sweeteners were non-alcoholic beverages, table-top sweeteners, dairy products, sweets and desserts, cakes and sweet cookies. In the assessment of dietary exposure, no values above the ADI were recorded for the seven sweeteners in the three scenarios evaluated. Thus, the results suggest that the current consumption of seven sweeteners is below the ADI in the group of Brazilian pregnant women. In addition, gaps in legislation make it difficult to inspect and monitor dietary consumption. Thus, further research should be encouraged, considering the scarcity of data and the concern about possible adverse effects of consumption.

Keywords: dietary exposure; sweeteners; pregnant women.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA SELEÇÃO DAS GESTANTES PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	51
---	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL E RESPECTIVOS CÓDIGOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA INTERNACIONAL DE NUMERAÇÃO DE ADITIVOS ALIMENTARES (INS)	19
QUADRO 2 – ESTRUTURA QUÍMICA DOS EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL.....	20
QUADRO 3 – ORIGEM, PODER ADOÇANTE, PROPRIEDADES E UTILIZAÇÃO DOS EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL PELA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.....	21
QUADRO 4 – EDULCORANTES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES MÁXIMOS DE USO	26
QUADRO 5 – INGESTÃO DIÁRIA ACEITÁVEL DOS EDULCORANTES DETERMINADA PELO JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA).....	30
QUADRO 6 – QUANTIDADES MÁXIMAS DE EDULCORANTES DETERMINADAS EM ADOÇANTES DE MESA COMERCIALIZADOS NO BRASIL (g/100ml ou g/100g)	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E DE SAÚDE DAS GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR, 2021 (População estimada=1074).....	52
TABELA 2 – FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE EDULCORANTES POR CENÁRIO DE EXPOSIÇÃO, EM GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR, 2021	53
TABELA 3 – CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO GRUPO DE ALIMENTOS NO CONSUMO DE EDULCORANTES POR GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS, BRASIL, 2021.....	55
TABELA 4 – EXPOSIÇÃO DIETÉTICA A EDULCORANTES EM GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR, BRASIL, 2021 (mg/kg/dia).....	56
TABELA 5 – ANÁLISE QUALITATIVA DA INFLUÊNCIA DE INCERTEZAS NA AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DIETÉTICA A EDULCORANTES NO GRUPO DE GESTANTES BRASILEIRAS, 2021	56

LISTA DE SIGLAS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	– Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAC	– Comissão do <i>Codex Alimentarius</i>
CCFA	– Comitê <i>Codex</i> sobre Aditivos Alimentares
CCFAC	– Comitê do <i>Codex</i> sobre Aditivos e Contaminantes Alimentares
CENTRAN	– Central de Transportes
CNPQ	– Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCNT	– Doenças Crônicas Não Transmissíveis
EFSA	– <i>European Food Safety Authority</i>
ELSA	– Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
EMDI	– Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo
FAO	– <i>Food and Agriculture Organization</i>
FAPEMIG	– Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FDA	– <i>Food and Drug Administration</i>
FI	– Fator de incerteza
GUPEA	– Grupo de Pesquisa em Exposição Alimentar
IARC	– Agência Internacional de Pesquisa em Câncer
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	– Intervalo de Confiança
IDA	– Ingestão Diária Aceitável
IDHM	– Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMC	– Índice de Massa Corporal
INS	– Sistema Internacional de Numeração
IOM	– <i>Institute of Medicine</i>
ISA	– <i>International Sweeteners Association</i>
JECFA	– <i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i>
LMP	– Limite Máximo Permitido
NOAEL	– Nível de Efeito Adverso Não Observado
OMS	– Organização Mundial da Saúde
POF	– Pesquisa de Orçamentos Familiares
PPC	– Produto pronto para o consumo
QFA	– Questionário de Frequência Alimentar

R24H	– Recordatório Alimentar de 24 horas
REDCAP	– <i>Research Eletronic Data Capture</i>
SAC	– Serviço de Atendimento ao Consumidor
SAN	– Segurança Alimentar e Nutricional
SBD	– Sociedade Brasileira de Diabetes
SINASC	– Sistema de Informações de Nascidos Vivos
SM	– Salário-mínimo
SUS	– Sistema Único de Saúde
TCLE	– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UBS	– Unidade Básica de Saúde
UFPR	– Universidade Federal do Paraná
UFV	– Universidade Federal de Viçosa

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	14
2. INTRODUÇÃO	15
2.1 OBJETIVOS	17
2.1.1 OBJETIVO GERAL	17
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 ADITIVOS ALIMENTARES EDULCORANTES	18
3.1.1 Estrutura química, propriedades e classificação dos edulcorantes	19
3.1.2 Limites máximos de uso dos edulcorantes	26
3.1.3 Ingestão diária aceitável dos edulcorantes	29
3.2 DISPONIBILIDADE DE PRODUTOS DIETÉTICOS E CONSUMO DE EDULCORANTES NO BRASIL	30
3.3 RISCOS À SAÚDE ASSOCIADOS AO CONSUMO DE EDULCORANTES	32
3.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS	33
3.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR	35
4. ARTIGO	39
4.1 INTRODUÇÃO	42
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS	43
4.3 RESULTADOS	50
4.4 DISCUSSÃO	57
4.5 REFERÊNCIAS (ARTIGO)	62
5. REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE 1 – ESTUDOS TOXICOLÓGICOS DOS EDULCORANTES NÃO NUTRITIVOS	75
APÊNDICE 2 – EDULCORANTES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL	82

ANEXO 1 – INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO NA <i>FOOD ADDITIVES & CONTAMINANTS: PART B</i>.....	85
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO DAS GESTANTES.....	88
ANEXO 3 – RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS EMDI ..	104

1. APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é constituída de introdução, objetivos, revisão de literatura, e artigo a ser submetido para publicação. O artigo contém resumo, introdução, materiais e métodos, resultados e discussão com considerações sobre os principais achados da pesquisa. As referências bibliográficas, apêndices e anexos são apresentados ao final do documento.

O formato de apresentação atende às normas do Programa de Pós-graduação em Alimentação e Nutrição da Universidade Federal do Paraná (PPGAN/UFPR), que segue o Manual de Normalização de Documentos Científicos de acordo com as normas da ABNT, elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da UFPR (2017).

2. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a preocupação com o aumento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) fez com que a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançasse novas recomendações em relação ao consumo de açúcares livres na dieta, propondo a redução para menos de 10% da ingestão calórica total (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), 2015). Paralelamente, a indústria de alimentos vem utilizando cada vez mais produtos adicionados de aditivos alimentares denominados edulcorantes (SYLVETSKY; ROTHER, 2016), substitutos do açúcar com função de conferir sabor doce ao alimento (BRASIL, 1997; FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA), 2020).

Os aditivos edulcorantes podem ser classificados quanto à contribuição calórica (nutritivos ou não nutritivos), poder adoçante (intensos ou não) e origem (sintéticos ou naturais). Particularmente, os não nutritivos apresentam contribuição calórica desprezível e alta capacidade adoçante, o que favorece o uso em baixa quantidade nos alimentos (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017). Dentre eles, estão autorizados para uso no Brasil o acesulfame de potássio, advantame, aspartame, ciclamato, glicosídeos de esteviol, neotame, sacarina, sucralose e taumatina (BRASIL, 2008, 2019). Quanto aos edulcorantes nutritivos, estão incluídos os polióis eritritol, isomaltitol, lactitol, maltitol, manitol, sorbitol e xilitol (BRASIL, 2008).

Como qualquer aditivo alimentar, essas substâncias precisam ser aprovadas para uso por meio da avaliação de risco e o monitoramento deve ser regular. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como órgão regulador, segue os valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA) estabelecidos pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA), que realiza as avaliações de segurança assessorando o Comitê *Codex* sobre Aditivos Alimentares (CCFA) (BRASIL, 2008; CODEX ALIMENTARIUS, 2019a). A Ingestão Diária Aceitável (IDA), por sua vez, é a medida que expressa a quantidade máxima que uma substância pode ser ingerida por dia e durante toda a vida de um indivíduo, sem oferecer riscos à saúde (CODEX ALIMENTARIUS, 2019a).

Conforme dados de disponibilidade de produtos comercializados nas principais redes de supermercado do Brasil, cerca de 10% dos alimentos e bebidas embalados contém edulcorantes (DURAN et al., 2020). Ainda, na Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018, a frequência de consumo de adoçantes dietéticos pela população

brasileira foi estimada em 8,4%, representando aumento de 8,3% quando comparada aos dados da POF 2008-2009, sendo este aumento ainda mais expressivo na população feminina (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2011, 2020). Além disso, a frequência de consumo diário de bebidas adoçadas artificialmente por adultos no país foi estimada em 33% (YARMOLINSKY et al., 2016). Contudo, esses estudos não apresentam detalhamento em relação aos tipos e quantidades de edulcorantes consumidos (IBGE, 2011a; YARMOLINSKY et al., 2016; IBGE, 2020).

Para a avaliação da exposição dietética a essas substâncias, o Recordatório Alimentar de 24 horas (R24H) parece ser o método mais adequado pelo fato de coletar dados de consumo alimentar com maior nível de detalhamento (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), 2018). Ademais, o R24H pode ser aplicado com a técnica do múltiplo passo (FAO, 2018) e em conjunto com fotografias de tamanhos de porções de alimentos (NELSON; ATKINSON; DARBYSHIRE, 1994), para auxiliar o entrevistado a recordar os alimentos e quantidades consumidas.

Nesse sentido, torna-se necessário conhecer os níveis de exposição dietética per capita por edulcorante e avaliar se a ingestão potencial pela população está abaixo dos limites de segurança da IDA. Além disso, é desejável que a exposição seja investigada em populações específicas como gestantes (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA), 2014; ARCHIBALD; DOLINSKY; AZAD, 2018). A preocupação com esse grupo deve-se ao fato de que alguns edulcorantes são absorvidos no intestino delgado e/ou metabolizados por bactérias intestinais, e podem ser transferidos para o feto por meio da placenta (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020). Além disso, a ingestão de bebidas adoçadas artificialmente durante a gravidez pode estar associada a parto prematuro (HALLDORSSON et al., 2010; ENGLUND-OGGE et al., 2012; PETHERICK; GORAN; WRIGHT, 2014) e desfechos na criança, como doenças alérgicas (MASLOVA et al., 2013), alterações na microbiota intestinal (LAFOREST-LAPOINTE et al., 2021) aumento do índice de massa corporal (IMC) e risco de obesidade (AZAD et al., 2016; ZHU et al., 2017; AZAD et al., 2020).

Diante da escassez de dados sobre os níveis de ingestão de edulcorantes, e considerando a importância desse conhecimento para a garantia da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), o objetivo desse trabalho foi avaliar a exposição dietética a edulcorantes em grupo de gestantes brasileiras.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a exposição dietética a edulcorantes em grupo de gestantes brasileiras.

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os tipos e as quantidades de edulcorantes consumidos pelo grupo de gestantes brasileiras.

Estimar a frequência de consumo de cada edulcorante nessa população.

Conhecer a contribuição das categorias de produtos alimentícios no consumo de edulcorantes.

Avaliar se a estimativa do consumo per capita de edulcorantes pela população estudada está em conformidade com os valores estabelecidos de IDA.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo será apresentada uma breve definição dos aditivos alimentares, com destaque aos edulcorantes, sua classificação, propriedades e regulamentação no Brasil. Em seguida, serão apresentados os estudos sobre disponibilidade de produtos dietéticos e o conhecimento atual sobre o consumo de edulcorantes no Brasil. Por fim, serão relatadas as evidências até o momento sobre os riscos potenciais do uso de edulcorantes e abordados os métodos de avaliação de risco de substâncias químicas e de avaliação do consumo alimentar.

3.1 ADITIVOS ALIMENTARES EDULCORANTES

No Brasil, o uso de aditivos alimentares é regulamentado pela ANVISA, órgão regulador vinculado ao Ministério da Saúde. Conforme definição, aditivo alimentar é:

Qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais. (BRASIL, 1997).

O emprego dessas substâncias justifica-se por razões tecnológicas, sanitárias, nutricionais ou sensoriais, limitando-se a alimentos e condições específicas e ao menor nível para alcançar o efeito desejado, desde que não ultrapasse os valores de IDA estabelecidos (BRASIL, 1997). Para isso, o aditivo deve ser submetido a avaliação toxicológica, considerando aspectos como efeito acumulativo, sinérgico e de proteção, com reavaliação da substância e comunicação às autoridades competentes sempre que houver novas evidências (BRASIL, 1997).

Por sua vez, os edulcorantes são uma classe de aditivos alimentares com função de conferir sabor doce, permitidos para uso em alimentos e bebidas com necessidade de substituição parcial ou total do açúcar, destinados a controle de peso e dietas com ingestão controlada ou restrição de açúcares (BRASIL, 1997, 1998a, 1998b, 2008). Como os demais aditivos alimentares, os edulcorantes recebem um código de identificação pelo Sistema Internacional de Numeração (INS) de Aditivos Alimentares, elaborado pelo

Comitê do Codex sobre Aditivos e Contaminantes Alimentares (CCFAC), que pode ser utilizado como alternativa ao nome específico (CODEX ALIMENTARIUS, 2019b), conforme apresentado no QUADRO 1.

QUADRO 1 – EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL E RESPECTIVOS CÓDIGOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA INTERNACIONAL DE NUMERAÇÃO (INS) DE ADITIVOS ALIMENTARES

INS	Edulcorante
INS 420	Sorbitol, xarope de sorbitol, D-sorbita
INS 421	Manitol
INS 950	Acessulfame de potássio
INS 951	Aspartame
INS 952	Ácido ciclâmico e seus sais de cálcio, potássio e sódio
INS 953	Isomalt (isomaltitol)
INS 954	Sacarina e seus sais de cálcio, potássio e sódio
INS 955	Sucralose
INS 957	Taumatina
INS 960	Glicosídeos de esteviol
INS 961	Neotame
INS 965	Maltitol, xarope de maltitol
INS 966	Lactitol
INS 967	Xilitol
INS 968	Eritritol
INS 969	Advantame

FONTE: BRASIL (2008, 2019a).

NOTA: INS, Sistema Internacional de Numeração.

3.1.1 Estrutura química, propriedades e classificação dos edulcorantes

Os edulcorantes possuem diferentes estruturas químicas e características de sabor, estabilidade, solubilidade, sinergismo, as quais lhes garantem determinadas propriedades e emprego pela indústria de alimentos (CÂNDIDO; CAMPOS, 1995). As estruturas químicas dessas substâncias são apresentadas no QUADRO 2, enquanto a origem, propriedades e utilização dos edulcorantes permitidos no Brasil pela indústria de alimentos encontram-se no QUADRO 3.

QUADRO 2 – ESTRUTURA QUÍMICA DOS EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL

Edulcorantes	Estrutura química	Edulcorantes	Estrutura química
Acessulfame de potássio		Taumatina	
Advantame		Eritritol	
Aspartame		Isomaltitol	
Ciclamato		Lactitol	
Glicosídeos de esteviol - rebaudioside A		Maltitol	
Sacarina		Manitol	
Sucralose		Sorbitol	
Neotame		Xilitol	

FONTE: Adaptado de CAROCHO; MORALES; FERREIRA (2017)

QUADRO 3 – ORIGEM, PODER ADOÇANTE, PROPRIEDADES E UTILIZAÇÃO DOS EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL PELA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

(continua)

Edulcorante (INS)	Origem	Poder adoçante	Propriedades	Utilização na indústria de alimentos
Acessulfame de potássio (INS 950)	Sintético	150-200	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Em altas concentrações apresenta amargor e adstringência; • Estável em pH < 9,0; • Estável a temperatura, degradação a 225°C e armazenamento prolongado a 40°C; • Solúvel em água; • Sinergismo com aspartame, ciclamato e sorbitol. 	Produtos panificados e confeitaria, geleias, alimentos enlatados, goma de mascar e adoçantes
Advantame (INS 969)	Síntese do aspartame e isovanilina	20000-37000	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,0 kcal/g; • Pouco sabor residual amargo e azedo; • Suporta altas temperaturas e pode ser usado em produtos de baixo pH. 	Café, chá gelado, adoçantes, formulações de bebidas em pó, goma de mascar, iogurte
Aspartame (INS 951)	Sintético	200	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 4,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Doçura persiste por mais tempo que a sacarose; • Estabilidade limitada em líquidos; • Estável em pH 2,5-5,5; • Sensível ao calor, gerando perda de doçura; • Sinergismo com acesulfame, ciclamato e esteviosídeo; • Fenilalanina (restrição para fenilcetonúricos). 	Refrescos, iogurtes, bebidas lácticas, sobremesas, produtos de panificação e confeitaria, e adoçantes
Ciclamato (INS 952)	Sintético	30-80	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Sabor residual desagradável doce-azedo; • Estável em pH 2,0-7,0; • Estável a temperaturas normais de processamento; • Solúvel em sais de sódio e cálcio; • Sinergismo com aspartame e sacarina. 	Sobremesas, alimentos assados e processados, refrigerantes, frutas enlatadas, gelatinas e adoçantes

QUADRO 3 – ORIGEM, PODER ADOÇANTE, PROPRIEDADES E UTILIZAÇÃO DOS EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL PELA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

(continuação)

Edulcorante (INS)	Origem	Poder adoçante	Propriedades	Utilização na indústria de alimentos
Eritritol (INS 968)	Frutas, algas, cogumelos e leveduras	0,7	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,2 kcal/g; • Não cariogênico; • Estabilidade a pH ácido e boa estabilidade térmica; • Baixa solubilidade; • Sinergismo com acesulfame de potássio e aspartame; • Não causa efeitos laxativos. 	Balas, chocolates, gomas de mascar e adoçantes
Glicosídeos de esteviol (INS 960)	Folhas da <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni; extração	300	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Percepção de sabor demorada, sabor persistente de mentol a altas concentrações; • Sabor residual amargo metálico, adstringente; • Estável em pH 4,0-10,0; • Estável a temperaturas normais de processamento; baixa solubilidade; • Sinergismo com aspartame, ciclamato, sacarina e polióis. 	Sorvetes, iogurtes, bolos, molhos, bebidas, pão, pastelaria, leite aromatizado, especiarias e adoçantes
Isomaltitol (INS 953)	Síntese da sacarose	0,55	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 2,1 kcal/g; • Não cariogênico; • Sem efeito refrescante ou sabor residual; • Alta estabilidade ao pH e à temperatura; • Solubilidade de 25% à temperatura ambiente; • Sinergismo com sorbitol, xilitol e edulcorantes intensos; • Ação laxativa menos acentuada que os demais polióis. 	Gomas de mascar, gelatinas, chocolates, revestimentos, produtos de panificação e iogurtes
Lactitol (INS 966)	Hidrogenação catalítica de solução de lactose	0,35	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 2,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Estabilidade térmica; • Sinergismo com edulcorantes intensos; • Ação laxativa em doses de 20-80g/dia. 	Chocolates, produtos de panificação e confeitaria, chicletes e sorvetes

QUADRO 3 – ORIGEM, PODER ADOÇANTE, PROPRIEDADES E UTILIZAÇÃO DOS EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL PELA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

(continuação)				
Edulcorante (INS)	Origem	Poder adoçante	Propriedades	Utilização na indústria de alimentos
Maltitol (INS 965)	Síntese do amido de milho ou de batata	0,75	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico aproximado de 2,7 kcal/g; • Não cariogênico; • Sem efeito refrescante ou sabor residual; • Boa estabilidade ao pH, semelhante à sacarose; • Estabilidade à temperatura; • Solubilidade de 60-90% à temperatura ambiente; • Ação laxativa em dose maior que 50g/dia. 	Chocolates, produtos lácteos, assados, muffins, chicletes, geleias e gelatinas
Manitol (INS 421)	Frutas, vegetais; Síntese de amido ou sacarose	0,6	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 1,5 kcal/g; • Não cariogênico; • Na forma cristalina causa efeito refrescante sobre a língua; • Boa estabilidade ao pH em forma cristalina e em solução; • Alta estabilidade à temperatura; • Baixa solubilidade em água; • Ação laxativa em dose maior que 50-70g/dia. 	Xaropes de glicose, açúcar invertido e outros amidos hidrolisados, em produtos de panificação, doces, chiclete, surimi (tipo de comida japonesa), salsichas e bebidas
Neotame (INS 961)	N-alquilação do aspartame	7000-13000	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,0 kcal/g; • Sem sabor residual; • Sinergismo com outros edulcorantes, exceto acessulfame e sacarina; • Boa estabilidade e solubilidade. 	Refrigerantes, bebidas lácteas, molhos, iogurtes, chá de limão, chiclete e adoçantes
Sacarina (INS 954)	Sintético	240-300	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Residual amargo metálico, adstringente; • Estável em pH 2,0-7,0; • Estável a temperaturas normais de processamento e hidrólise lenta em solução aquosa em alta temperatura; • Solúvel em sais de sódio e cálcio; • Sinergismo com aspartame, ciclamato e sorbitol; • Baixa relação custo/poder adoçante. 	Sucos de frutas, frutas processadas, gelatinas, marmeladas, coberturas, molhos, sobremesas, chicletes e adoçantes

QUADRO 3 – ORIGEM, PODER ADOÇANTE, PROPRIEDADES E UTILIZAÇÃO DOS EDULCORANTES PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL PELA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Edulcorante (INS)	Origem	Poder adoçante	Propriedades	(conclusão)	
				Utilização na indústria de alimentos	
Sorbitol (INS 420)	Frutas e algas vermelhas; Síntese de amido ou sacarose	0,6	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 2,5 kcal/g; • Não cariogênico; • Na forma cristalina causa efeito refrescante sobre a língua; • Extremamente estável à ácidos; estável ao calor; • Alta solubilidade em água; • Sinergismo com acesulfame, aspartame, ciclamato, sacarina e esteviosídeo; • Ação laxativa e diurética em dose maior que 30-70g/dia. 	Xaropes de glicose, açúcar invertido e outros amidos hidrolisados, em produtos de panificação, doces, chiclete, surimi (tipo de comida japonesa), salsichas e bebidas	
Sucralose (INS 955)	Sintético	400-800	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 0,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Percepção rápida do sabor, sem sabor residual; • Estabilidade ao pH; • Instabilidade acima de 98°C, com possível liberação de compostos tóxicos; • Alta solubilidade em água; • Sinergismo com acesulfame e ciclamato. 	Iogurtes, sorvetes, frutas em conserva, biscoitos, caramelos, refrigerantes, produtos lácteos, produtos de panificação, gelatinas, marmeladas, chicletes e adoçantes	
Taumatina (INS 957)	Extração das sementes de <i>Thaumatococcus daniellii</i> (Katemfe)	1300-3500	<ul style="list-style-type: none"> • Poder adoçante de 4,0 kcal/g; • Não cariogênico; • Duradouro sabor residual de alcaçuz; • Estável ótima a pH de 2,7-3,0; solúvel em água; • Estabilidade térmica variável dependendo do pH, pode causar perda da doçura; • Sinergismo com esteviosídeo, sacarina, acesulfame e polióis; • Empregada mais como intensificador de sabor e aroma, que como edulcorante. 	Sopas, molhos, vegetais processados e produtos derivados de ovos, e adoçantes	
Xilitol (INS 967)	Madeiras, frutos, vegetais e cogumelos	1,0	<ul style="list-style-type: none"> • Valor calórico de 2,5 kcal/g; • Não cariogênico; • Sensação refrescante sobre a língua; • Boa estabilidade química e microbiológica; • Solúvel em água; • Ação laxativa em dose maior que 30-300g/dia; • Custo elevado. 	Chicletes, refrigerantes, produtos de panificação e confeitaria, e adoçantes	

FONTE: Adaptado de CAROCHO; MORALES; FERREIRA (2017); DE OLIVEIRA; DE MENEZES; CATHARINO (2015); CÂNDIDO; CAMPOS (1995).

Quanto à classificação, os edulcorantes podem ser divididos pelas propriedades intrínsecas: contribuição calórica (nutritivos ou não nutritivos), poder adoçante (intensos ou não) ou origem (sintéticos ou naturais) (CÂNDIDO; CAMPOS, 1995; CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017).

Os aditivos edulcorantes nutritivos incluem os polióis ou poliálcoois, produzidos a partir da hidrogenação de açúcares em monossacarídeos (eritritol, manitol, sorbitol e xilitol) ou dissacarídeos (lactitol, maltitol e isomaltitol) (CÂNDIDO; CAMPOS, 1995; BRASIL, 1997; CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017).

Por outro lado, os edulcorantes não nutritivos incluem os de origem sintética ou artificial acessulfame de potássio, advantame, aspartame, ciclamato, sacarina, sucralose e neotame, e os de origem natural glicosídeos de esteviol e taumatina (CÂNDIDO; CAMPOS, 1995; CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017; FDA, 2020). Os glicosídeos de esteviol consistem em uma mistura dos compostos esteviosídeo (5 e 10%), rebaudiosídeo A (2 e 5%), rebaudiosídeo C (1%), dulcosídeo A (0,5%), rebaudiosídeo D, E F (0,2%), onde o mais doce é o rebaudiosídeo A (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017). Já a taumatina é uma mistura de proteínas extraídas da planta africana *Thaumatococcus danielli* Bennett, cujos compostos mais importantes são a Taumatina A e B (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017).

Além disso, o produto formulado utilizado para conferir sabor doce aos alimentos e bebidas é definido como adoçante de mesa ou adoçante dietético (BRASIL, 1998a, 1998b, 1998c, 2005). Enquanto o adoçante de mesa pode conter diversos veículos na composição, como amidos e açúcares simples (BRASIL, 1998c, 2005), o adoçante dietético é formulado para dietas com restrição de sacarose, frutose e/ou glicose, destinado a atender às necessidades de indivíduos sujeitos à restrição desses carboidratos (BRASIL, 1998a, 1998b).

Diante das classificações apresentadas, nessa dissertação optou-se pela utilização da nomenclatura edulcorante nutritivo ou não nutritivo ao se referir ao aditivo alimentar, e adoçante dietético para o produto formulado utilizado para adoçar.

3.1.2 Limites máximos de uso dos edulcorantes

O limite máximo permitido (LMP) corresponde à concentração máxima funcionalmente eficaz e considerada segura pela Comissão do *Codex Alimentarius* (CODEX ALIMENTARIUS, 2019a). Nesse sentido, o LMP é estabelecido com o objetivo de garantir que a ingestão de um aditivo alimentar não exceda a IDA (CODEX ALIMENTARIUS, 2019a). Por se referir a um nível alto, o LMP geralmente não representa a quantidade ideal ou típica de uso (CODEX ALIMENTARIUS, 2019a).

A legislação em vigor (BRASIL, 2008) apresenta o LMP de cada edulcorante (em g/100 g ou g/100 ml) por categoria de alimento (QUADRO 4). Contudo, com exceção das bebidas dietéticas e de baixa caloria (BRASIL, 1994), não é obrigatório declarar a quantidade do(s) edulcorante(s) no rótulo do produto comercializado.

QUADRO 4 – EDULCORANTES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES MÁXIMOS DE USO

(continua)			
INS	Edulcorante	Categoria de alimento	Limite máximo g/100g ou g/100mL
950	Acessulfame de potássio	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,035
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,5
		Micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar de substituição total de açúcares	0,25
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,026
969	Advantame	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,005
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,00375
951	Aspartame	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,075
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	1,0
		Micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar de substituição total de açúcares	0,6
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,056

QUADRO 4 – EDULCORANTES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES MÁXIMOS DE USO

(continuação)

INS	Edulcorante	Categoria de alimento	Limite máximo g/100g ou g/100mL
952	Ciclamato e seus sais de cálcio, potássio e sódio	Alimentos e bebidas para controle de peso	0,04
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	
		Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	
		Bebidas não alcoólicas para dietas com restrição de açúcares	0,075
		Bebidas não alcoólicas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,03
968	Eritritol	Bebidas não alcoólicas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,056
		Alimentos e bebidas para controle de peso	<i>quantum satis</i>
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	
		Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	
960	Glicosídeos de esteviol	Alimentos e bebidas com reduzido teor de açúcares	0,06
		Alimentos e bebidas para controle de peso	
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	
		Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	0,24
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	
953	Isomaltitol	Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,045
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	<i>quantum satis</i>
		Alimentos e bebidas para controle de peso	
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	
966	Lactitol	Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	<i>quantum satis</i>
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	
		Alimentos e bebidas para controle de peso	
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	
421	Manitol	Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	<i>quantum satis</i>
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	
		Alimentos e bebidas para controle de peso	
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	
965	Maltitol, xarope de maltitol	Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	<i>quantum satis</i>
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	
		Alimentos e bebidas para controle de peso	
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	
961	Neotame	Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	0,0033
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,0065
		Gomas de mascar e micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar de substituição total de açúcar	
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,1
		Alimentos e bebidas para controle de peso	0,0049
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	

QUADRO 4 – EDULCORANTES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES MÁXIMOS DE USO

(conclusão)

INS	Edulcorante	Categoria de alimento	Limite máximo g/100g ou g/100mL
954	Sacarina e seus sais de cálcio, potássio e sódio	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,015
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,12
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,01
955	Sucralose	Alimentos para controle do peso Alimentos para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos para dietas com restrição de açúcares	0,04
		Bebidas não alcoólicas para controle de peso Bebidas não alcoólicas para dietas com ingestão controlada de açúcares Bebidas não alcoólicas para dietas com restrição de açúcares	0,025
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,3
		Micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,24
		Alimentos com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,04
		Alimentos com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,03
		Bebidas não alcoólicas com informação complementar com substituição total de açúcares	0,025
		Bebidas não alcoólicas com informação complementar com substituição parcial de açúcares	0,02
420	Sorbitol, xarope de sorbitol, D-sorbita	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>
957	Taumatina	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>
967	Xilitol	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>

FONTE: Adaptada de BRASIL (2008, 2019a).

NOTA: INS, Sistema Internacional de Numeração.

Observa-se que maiores valores de LMP são estabelecidos para gomas de mascar e micro pastilhas de sabor intenso, quando comparado aos demais alimentos e bebidas (BRASIL, 2008).

Além disso, até o momento não há valores de LMP estabelecidos para os polióis e a taumatina em alimentos e bebidas, bem como para os demais edulcorantes em adoçantes dietéticos, sendo sugestiva a utilização *quantum satis*, expressão em latim que

significa quantidade suficiente, que deve ser utilizada na menor quantidade para alcançar o efeito tecnológico desejado (BRASIL, 2008; CODEX ALIMENTARIUS, 2019a).

Cabe ressaltar que, devido ao consumo de sorbitol acima de 50g e manitol acima de 20 g estarem associados a efeitos laxativos (FITCH; KEIM, 2012), é obrigatório que produtos com essa previsão de consumo contenham a informação no rótulo: “Este produto pode ter efeito laxativo” (BRASIL, 1998b).

3.1.3 Ingestão diária aceitável dos edulcorantes

Os edulcorantes precisam ser aprovados para uso por meio da avaliação de risco, sendo o JECFA e a Autoridade Europeia de Segurança de Alimentos (EFSA) os principais responsáveis em avaliar e estabelecer em nível mundial a IDA. Assim, a IDA é a medida que expressa a quantidade máxima que uma substância pode ser ingerida por dia e durante toda a vida de um indivíduo, sem oferecer riscos à saúde (CODEX ALIMENTARIUS, 2019a).

A IDA é estabelecida com base nos estudos toxicológicos ou estudos em humanos disponíveis à época da avaliação, a partir dos quais é determinado o menor nível de efeito adverso não observado (NOAEL - *No Observed Adverse Effect Level*) e transformado em um valor de segurança após a consideração dos fatores de incerteza (FI) apropriados (ANVISA, 2019), conforme a fórmula abaixo:

$$\text{Valor de Segurança} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{FI}}$$

O NOAEL corresponde à dose experimental mais alta avaliada na espécie mais sensível (MORTENSEN, 2016), na qual não há, estatística e biologicamente, aumento significativo na frequência ou severidade de efeitos adversos à saúde na população exposta, comparando-se com uma população apropriada não exposta (ANVISA, 2019). Já a aplicação do FI tem como propósito fornecer uma margem adequada de segurança ao consumidor, em função das incertezas e variabilidades existentes (ANVISA, 2019).

Geralmente, o FI de 100 é utilizado para converter o valor de NOAEL de um estudo toxicológico em animais em um valor de segurança para humanos (ANVISA, 2019). Esse valor representa o produto de dois fatores de 10 que contabilizam as diferenças entre as respostas médias dos animais de experimentação e aquelas dos

humanos (interespecie) e a variabilidade na resposta entre humanos (intraespecie) (ANVISA, 2019).

A ANVISA segue os valores IDA estabelecidos pelo JECFA (OMS, 2021), conforme apresentado no QUADRO 5.

QUADRO 5 - INGESTÃO DIÁRIA ACEITÁVEL DOS EDULCORANTES DETERMINADA PELO *JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES* (JECFA)

Edulcorantes	IDA (mg/kg peso corporal)	Ano de avaliação pelo JECFA
Acessulfame de potássio	0–15	1990
Advantame	0–5	2013, 2015
Aspartame	0–40	1981 e 2016
Ciclamato e seus sais de cálcio e sódio	0–11	1982
Sacarina e seus sais de cálcio, potássio e sódio	0–5	1993
Sucralose	0–15	1990
Glicosídeos de esteviol	0-4	2008, 2016, 2017 e 2019
Neotame	0-2	2003
Taumatina	Não especificado	1985
Eritritol	Não especificado	1999
Isomaltol	Não especificado	1985
Lactitol	Não especificado	1983
Maltitol, xarope de maltitol	Não especificado	1993, 1997
Manitol	Não especificado	1986
Sorbitol, xarope de sorbitol	Não especificado	1982, 1988 e 2018
Xilitol	Não especificado	1983

FONTE: Adaptado de OMS (2021).

NOTA: IDA, Ingestão Diária Aceitável estabelecida pelo JECFA (OMS, 2021).

3.2 DISPONIBILIDADE DE PRODUTOS DIETÉTICOS E CONSUMO DE EDULCORANTES NO BRASIL

A disponibilidade de alimentos e bebidas contendo edulcorantes no Brasil foi estimada em 10,0%, quando avaliados produtos embalados comercializados nas cinco maiores redes de supermercados em 2017 (DURAN et al., 2020). As categorias com maior proporção de edulcorantes foram as bebidas com sabor de frutas (69,1%), bebidas carbonatadas (44,3%), outras bebidas não lácteas (49,3%), cereais matinais e barras de granola (37,3%), produtos lácteos (29%), néctares (23,8%) e doces e sobremesas (19,4%) (DURAN et al., 2020).

Por sua vez, a frequência de consumo foi estimada em 12,7% (MONTEIRO et al., 2018) e 53,3% (GERALDO; PINTO-E-SILVA, 2016) para adoçantes dietéticos, 52,5% para alimentos dietéticos (GERALDO; PINTO-E-SILVA, 2016) e 33% para bebidas adoçadas artificialmente (YARMOLINSKY et al., 2016). Enquanto Geraldo e Pinto-e-Silva (2016) avaliaram um grupo trabalhadores de universidades públicas do

estado de São Paulo (n=1323), Yarmolinsky et al. (2016) e Monteiro et al. (2018) utilizaram dados representativos da coorte ELSA-Brasil (n = 12,884) e do Inquérito Nacional de Alimentação da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 (n = 32.749), respectivamente.

Na pesquisa de Geraldo e Pinto-e-Silva (2016), os adoçantes mais utilizados foram os de forma líquida e os tipos ciclamato de sódio e sacarina (25,5%), aspartame (21,1%), sucralose (17,4%) e estévia (11,4%). Além disso, os autores observaram que indivíduos com diabetes e aqueles com dificuldade para manter o peso corporal tinham maior chance de consumir produtos dietéticos (GERALDO; PINTO-E-SILVA, 2016).

Ainda, o consumo médio per capita de adoçantes dietéticos na POF 2017-2018 (IBGE, 2020) foi equivalente a 0,1g/dia, e a frequência de consumo era maior dentro do domicílio, na área urbana e em estratos de renda mais altos. Comparada aos dados da POF 2008-2009 (IBGE, 2011a), houve um aumento de 8,3% na frequência de consumo de adoçantes, sendo este aumento ainda mais expressivo na população feminina (IBGE, 2020). Todavia, as metodologias de ambos os estudos foram diferentes, sendo que a POF 2008-2009 utilizou o registro alimentar e a POF 2017-2018 coletou dados de consumo mais detalhados, por meio do R24H.

Toledo e Ioshi (1995) realizaram a estimativa da exposição dietética em uma amostra de consumidores de edulcorantes, e compararam com valores de IDA, a partir de dados coletados em 1990-1991 no Brasil. Na ocasião, foi avaliado o consumo potencial de três tipos de edulcorantes (aspartame, ciclamato e sacarina) na população de Campinas-SP e Curitiba-PR, e encontrado que 2,4% dos consumidores excederam os valores de IDA para ciclamato e/ou sacarina (TOLETO; IOSHI, 1995). Cabe ressaltar que, até 1990, apenas sacarina, ciclamato e aspartame eram comercializados (CAMARGO; TOLEDO, 2006).

Atualmente, a legislação em vigor permite o uso de 16 tipos de edulcorantes (BRASIL, 2008, 2019a), encontrados em uma variedade de produtos comercializados (GRILO et al., 2021, submetido à publicação). De forma geral, os estudos que avaliaram o consumo de edulcorantes pela população brasileira (TOLETO; IOSHI, 1995; GERALDO; PINTO-E-SILVA, 2016; YARMOLINSKY et al., 2016; MONTEIRO et al., 2018) trazem pouco detalhamento em relação aos tipos e quantidades de edulcorantes consumidos, além de não incluírem gestantes na avaliação. Diante disso, é necessário avaliar os níveis atuais de ingestão de edulcorantes na população brasileira, sendo desejável a inclusão de mulheres grávidas.

3.3 RISCOS À SAÚDE ASSOCIADOS AO CONSUMO DE EDULCORANTES

A avaliação de segurança dos edulcorantes, com vistas a determinar a IDA, é baseada em estudos sobre as substâncias e seus possíveis metabólitos, sendo avaliados os aspectos bioquímicos, como absorção, distribuição e excreção, biotransformação, toxicidade aguda e crônica, carcinogenicidade, efeitos na reprodução, antigenicidade, genotoxicidade, reações alérgicas, entre outros dados que estiverem disponíveis à época da avaliação. Alguns estudos sobre os edulcorantes não nutritivos e resultados das avaliações de risco toxicológico, considerados nas monografias do JECFA (OMS, 2021), são apresentados no APÊNDICE 1.

Em revisão sistemática com metanálise (AZAD et al., 2017), os achados de ensaios clínicos randomizados não evidenciaram os benefícios pretendidos dos edulcorantes não nutritivos para o controle do peso e dados de estudos observacionais sugeriram que a ingestão rotineira dessas substâncias pode estar associada ao aumento do IMC e risco cardiometabólico. Dos sete ensaios clínicos randomizados e 30 coortes incluídos nessa revisão, apenas um estudo clínico (FERRI et. al., 2006) foi realizado na América Latina (Brasil), enquanto os demais foram conduzidos na América do Norte (Estados Unidos), Ásia (China, Iran e Japão), Europa (Dinamarca, Espanha, França e Reino Unido) e Oceania (Austrália). Destes, apenas o trabalho da Dinamarca (RENAULT et al., 2015) incluiu mulheres grávidas.

Renault et al. (2015) avaliaram 342 gestantes com obesidade ($\text{IMC} \geq 30\text{kg/m}^2$), encontrando associação entre o consumo diário ($\geq 1/\text{dia}$) de refrigerantes adoçados artificialmente, no início do estudo, com uma média de ganho de peso gestacional 2 kg maior, quando comparada a nenhuma ingestão. Os autores apontaram para o fato de que mulheres preocupadas com o peso tendem a escolher alternativas com adoçantes (RENAULT et al., 2015).

Toews et al. (2019), tal qual em revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados e não randomizados e estudos observacionais, não encontraram diferenças entre adultos expostos e não expostos aos edulcorantes para a maioria dos desfechos em saúde, com alguma evidência associando a exposição ao menor ganho de peso, IMC e glicemia de jejum. Entretanto, a revisão não incluiu gestantes e apontou fatores como o baixo número de participantes na maioria dos trabalhos, curta duração e qualidade metodológica limitada, levando a baixa confiabilidade dos resultados (TOEWS, et al., 2019).

Por sua vez, estudos observacionais encontraram que o consumo de bebidas adoçadas artificialmente durante a gravidez está associado a parto prematuro (HALLDORSSON et al., 2010; ENGLUND-OGGE et al., 2012; PETHERICK; GORAN; WRIGHT, 2014) e desfechos na criança, como doenças alérgicas (MASLOVA et al., 2013), alterações na microbiota intestinal (LAFOREST-LAPOINTE et al., 2021), aumento do IMC e risco de obesidade (AZAD et al., 2016; ZHU et al., 2017; AZAD et al., 2020; LAFOREST-LAPOINTE et al., 2021).

3.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Os princípios e metodologias gerais para a avaliação de risco de substâncias químicas são desenvolvidas pelo JECFA (OMS, 2009). Com base nas recomendações do comitê, são tomadas medidas de segurança alimentar na gestão do risco, conduzida pelos países em âmbito nacional, e pela Comissão do *Codex Alimentarius* (CAC) em âmbito internacional (OMS, 2009).

O processo de avaliação de risco de aditivos alimentares foi definido pela CAC em quatro etapas: 1) identificação de perigos, 2) caracterização de perigos, 3) avaliação de exposição e 4) caracterização de riscos (CODEX ALIMENTARIUS, 2014).

A etapa de identificação de perigos considera propriedades intrínsecas de um aditivo alimentar que podem afetar potencialmente a saúde, por meio da avaliação de estudos toxicológicos em humanos e animais referentes a substância de interesse, sendo que os estudos epidemiológicos são preferíveis aos experimentais (OMS, 2009).

Já a caracterização do perigo envolve avaliações de dose-reposta da substância e efeitos adversos (OMS, 2009). Caso os dados demonstrem que a substância não é genotóxica, o NOAEL é determinado a partir do estudo mais sensível e nas espécies mais sensíveis testadas, e a partir dele a IDA é estabelecida (MORTENSEN, 2016).

Em seguida, a avaliação da exposição dietética objetiva determinar a exposição à substância na população, grupos especiais ou indivíduos, por meio da ingestão alimentar. Para isso, utilizam-se dados de consumo alimentar de registros alimentares, R24H ou QFA e, a partir desses instrumentos, identificam-se os alimentos consumidos que contém o aditivo (OMS, 2009). Em seguida, a concentração do aditivo no alimento é estimada, seja por meio de análise química em laboratório, uso da quantidade declarada pelo fabricante ou do LMP para o alimento em questão como equivalente provável da quantidade consumida (OMS, 2009).

Por fim, na caracterização de risco as informações da exposição (etapa 3) são comparadas a caracterização do perigo (etapa 2), onde avalia-se a probabilidade de ocorrência de efeitos tóxicos em humanos como resultado da exposição ao aditivo alimentar (OMS, 2009; MORTENSEN, 2016).

3.4.1 AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO PELA INGESTÃO DIETÉTICA

A avaliação da exposição dietética aguda ou crônica, é um elemento essencial para a quantificação do risco associado à exposição a substâncias químicas, e deve contemplar a população em geral e grupos específicos como bebês, crianças, gestantes e idosos (OMS, 2009).

Usualmente, métodos de triagem podem ser aplicados para identificar, entre os químicos presentes na dieta, aqueles que não causam preocupação de segurança (OMS, 2009). Nesse caso, a exposição superestima o consumo de altos consumidores por meio de suposições conservadoras em relação ao consumo alimentar e à concentração do químico no alimento (OMS, 2009; ANVISA, 2019).

Entretanto, etapas de refinamento são indicadas para avaliar substâncias em que há preocupação de segurança e quando os dados de consumo alimentar estão disponíveis em nível individual. Essas etapas devem ser planejadas de tal forma que a exposição dietética potencialmente elevada à substância específica não seja subestimada (OMS, 2009). Além disso, é importante que os altos consumidores dos alimentos fontes da substância de interesse sejam identificados, considerando a distribuição de percentis mais elevados de consumo (percentis 90, 95 ou 97,5) (OMS, 2009; ANVISA, 2019). No caso dos edulcorantes, é provável que portadores de diabetes e/ou indivíduos que optem pelo consumo de produtos dietéticos estejam mais expostos.

Entre os métodos de refinamento empregados, estão as estimativas determinísticas, que apresentam os resultados da avaliação em média, mediana e percentil de maiores consumidores (OMS, 2009). Nesse caso, a exposição dietética é estimada com base em três elementos: (a) concentração da substância química nos alimentos; (b) quantidade do alimento consumido; e (c) peso da população estudada (OMS, 2009; ANVISA, 2019; CODEX ALIMENTARIUS, 2014), conforme equação abaixo:

$$\text{Exposição dietética} = \frac{\sum (\text{Concentração da substância} \times \text{Quantidade consumida})}{\text{Peso corporal (kg)}}$$

Caso haja preocupação de segurança após a avaliação determinística, métodos probabilísticos podem ser empregados para construir uma curva de distribuição da exposição, fornecendo resultados mais realistas (OMS, 2009).

Quando avaliada a exposição crônica, os resultados podem ser comparados com a IDA da substância em questão, verificando assim se ultrapassou o limite recomendado (OMS, 2009). Caso a exposição exceda os valores de IDA, o resultado deve ser submetido aos órgãos reguladores para reavaliação da segurança (OMS, 2009).

O JECFA recomenda que os países verifiquem sistematicamente o consumo dos aditivos alimentares, por meio da avaliação da exposição dietética populacional, a fim de assegurar que a ingestão total não ultrapasse os valores de IDA. No Brasil, o órgão regulador responsável por realizar essas avaliações é a ANVISA (ANVISA, 2019). Entretanto, até o momento, o monitoramento da exposição dietética aos edulcorantes é desconhecido.

No caso da União Europeia, dados de consumo alimentar para fins de avaliação da exposição dietética e monitoramento são compilados e harmonizados pela EFSA (EFSA, 2014). Apesar de alguns estudos incluírem mulheres grávidas como parte da amostra aleatória da população em geral, até o momento não foi realizado um estrato específico desse subgrupo (AMBRUS et al., 2013). Contudo, a EFSA considera importante incluir o grupo de mulheres grávidas nas avaliações de exposição dietética e recomenda pesquisas separadas com desenho da amostra específico para esse subgrupo, sendo sugerida a estimativa do cálculo amostral por meio de listas de pacientes em unidades de saúde (EFSA, 2014).

3.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

A avaliação do consumo alimentar tem por objetivo analisar a ingestão de alimentos, nutrientes e/ou padrões alimentares, de indivíduos ou populações ao longo do tempo. Os métodos de avaliação podem ser indiretos, quando utilizados dados secundários para a avaliação do consumo, ou diretos quando utilizados dados primários (FAO, 2018).

Os métodos indiretos são utilizados para identificar tendências no consumo e disponibilidade de alimentos em diferentes períodos e regiões geográficas (FAO, 2018). Entre eles, estão os que fornecem informações de consumo alimentar em nível nacional,

como a folha de balanço de alimentos, ou em nível domiciliar, como o inventário e pesquisas de orçamentos familiares (PEREIRA; SICHIERI, 2007; FAO, 2018).

Por outro lado, os métodos diretos avaliam a ingestão dietética individual e podem ser prospectivos, quando a dieta é registrada no momento do consumo, ou retrospectivos, quando relatados os alimentos e bebidas consumidos previamente (FDA, 2018). Os métodos prospectivos incluem registros alimentares e o método de refeição duplicada, enquanto os retrospectivos incluem o Questionários de Frequência Alimentar (QFA), Histórico Alimentar e R24H (FAO, 2018). A partir das estimativas obtidas por esses métodos, a ingestão de determinados alimentos ou nutrientes é identificada, sendo possível avaliar tendências de consumo, padrões alimentares, associações dieta-doença, bem como obter indicadores relevantes para fins de avaliação e monitoramento (FAO, 2018).

O registro ou diário alimentar é utilizado para estimar o consumo atual a partir da descrição detalhada dos tipos e quantidades de alimentos e bebidas consumidos diariamente, discriminados por horário e/ou refeição (PEREIRA; SICHIERI, 2007; FAO, 2018). O número de dias necessários para seu preenchimento varia conforme a população e variabilidade da dieta, podendo ser coletado de forma contínua ou não (PEREIRA; SICHIERI, 2007). Além disso, possui como vantagem a eliminação do viés de memória e a capacidade de obter informações mais acuradas sobre as quantidades consumidas (PEREIRA; SICHIERI, 2007). Entretanto, o ato de registrar depende da colaboração e do grau de escolarização dos entrevistados, pode levar o indivíduo a alterar a escolha e o consumo de alimentos, além de despende maior tempo para obtenção, tratamento e análise dos dados (PEREIRA; SICHIERI, 2007). Outras limitações referem-se ao custo elevado e a maior necessidade de orientação sobre o detalhamento das informações a serem registradas pelos participantes (PEREIRA; SICHIERI, 2007).

Já o QFA consiste em uma lista de alimentos pré-definida, na qual o entrevistado deve relatar a frequência média de consumo habitual de cada item por unidade de tempo (dia, semana ou mês), relativa ao período de investigação, que pode ser os últimos seis ou 12 meses (PEREIRA; SICHIERI, 2007; MOTTA; LIMA; LYRA, 2019). Esse método pode fornecer uma estimativa qualitativa, semiquantitativa ou quantitativa da ingestão de alimentos (MOTTA; LIMA; LYRA, 2019). Além disso, pode ser auto aplicado ou conduzido por entrevistadores treinados. Entre as vantagens do QFA está a estimativa do consumo usual, a facilidade da análise, o baixo custo e a economia de tempo (PEREIRA; SICHIERI, 2007). Contudo, depende da memória do entrevistado, requer maior trabalho

no desenvolvimento e na avaliação do método, e pode não apresentar precisão na quantidade consumida (PEREIRA; SICHIERI, 2007).

Em contrapartida, o Histórico Alimentar foi desenvolvido principalmente para uso clínico, onde o entrevistado descreve o consumo alimentar usual e as variações ao longo do tempo, fornecendo detalhes sobre as refeições e padrões de alimentação (FAO, 2018). Como ponto forte, é capaz de estimar a prevalência de dietas inadequadas, depende pouco da alfabetização do entrevistado e pode fornecer informação sobre alimentos consumidos esporadicamente (FAO, 2018). Entretanto, tem a desvantagem de requerer entrevistadores bem treinados, depende da memória do entrevistado, tem custo elevado e necessita de maior tempo para aplicação (FAO, 2018).

Enquanto isso, o R24H consiste em uma entrevista na qual o indivíduo define e quantifica todos os alimentos e bebidas ingeridos no dia anterior ou nas 24 horas que precedem a entrevista (PEREIRA; SICHIERI, 2007; FAO, 2018). Esse método é adequado para avaliar o consumo alimentar de populações, possuindo maior nível de detalhamento e sendo de rápida aplicação com o auxílio de um entrevistador treinado (PEREIRA; SICHIERI, 2007; FAO, 2018). Além disso, é de baixo custo e não provoca alterações nos hábitos alimentares dos participantes. Contudo, o sucesso do método depende da memória e cooperação do entrevistado, e pode haver dificuldades na estimativa das porções consumidas (PEREIRA; SICHIERI, 2007).

Nesse sentido, o R24H pode ser aplicado em conjunto com fotografias de tamanhos de porções de alimentos para reduzir o erro na percepção das quantidades consumidas (NELSON; ATKINSON; DARBYSHIRE, 1994). Além disso, o método do múltiplo passo pode ser utilizado para estimular o entrevistado a recordar os alimentos consumidos. Nesse caso, a técnica consiste em cinco etapas que auxiliam no preenchimento completo do R24H, sendo: 1) listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidos; 2) revisão da listagem rápida e sondagem dos alimentos frequentemente esquecidos; 3) nomeação das refeições e horários; 4) descrição detalhada dos alimentos como, quantidades ingeridas, preparações, marcas e adições; e 5) revisão geral do R24H (MOSHFEGH et al., 2008; FAO, 2018).

No que diz respeito ao número de R24H a serem aplicados, um único recordatório por entrevistado pode ser realizado com o objetivo de determinar a ingestão média de um grupo ou população, especialmente quando o tamanho da amostra é adequado. No entanto, quando o objetivo é estimar a distribuição da ingestão dietética é recomendado incluir mais dias (PEREIRA; SICHIERI, 2007; FAO, 2018). Como opção, a coleta de no

mínimo dois R24H não consecutivos pode ser utilizada para posterior ajuste estatístico da variabilidade intraindividual (HOFFMANN et al., 2002; SOUVEREIN et al., 2011).

4. ARTIGO

Artigo a ser submetido à revista *Food Additives & Contaminants: Part B*, apresentado conforme o Manual de Normalização de Documentos Científicos de acordo com as normas da ABNT, elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da UFPR (2017). No momento da submissão, o artigo será adequado conforme normas da revista (ANEXO 1).

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DIETÉTICA A EDULCORANTES EM GRUPO DE GESTANTES BRASILEIRAS

RESUMO¹

O objetivo foi avaliar a exposição dietética a edulcorantes em grupo de gestantes brasileiras (n=245). Dados de consumo foram obtidos por uma entrevista com Recordatório Alimentar de 24 horas (R24H). Os alimentos foram classificados em três cenários quanto à probabilidade de conter cada um de quinze edulcorantes permitidos no Brasil: Cenário 1 (certeza), Cenário 2 (mais provável) e Cenário 3 (menos provável). A presença dos edulcorantes foi investigada analisando rótulos e uma tabela brasileira pré-existente. A concentração do edulcorante foi estimada pela quantidade declarada no rótulo ou limites máximos permitidos, enquanto para adoçantes dietéticos utilizou-se dados analíticos. A frequência de consumo foi maior para acessulfame de potássio, aspartame e ciclamato. Os grupos de alimentos que mais contribuíram para o consumo de edulcorantes foram as bebidas não alcoólicas, adoçantes dietéticos, produtos lácteos, doces e sobremesas, e bolos e biscoitos doces. Não foram registrados valores acima da ingestão diária aceitável (IDA) para os sete edulcorantes nos três cenários avaliados. Conclui-se que o consumo atual dos sete edulcorantes não nutritivos pelas gestantes está adequado.

Palavras-chave: exposição dietética; edulcorantes; gestantes.

¹ Deverá conter no máximo 150 palavras em inglês

ABSTRACT

The aim was to evaluate the dietary exposure to sweeteners in a group of Brazilian pregnant women (n=245). Consumption data were obtained from 24-hour Recalls. Foods were classified into three scenarios as the probability of containing each of the fifteen sweeteners allowed in Brazil: Scenario-1 (certainty), Scenario-2 (most likely) and Scenario-3 (likely). The presence of sweeteners was assessed analyzing product labels and a pre-existing Brazilian database. The concentration data were estimated by the label reported levels or the maximum permitted levels, while for table-top sweeteners analytical data was used. The frequency of consumption was higher for acesulfame potassium, aspartame and cyclamate. The food groups that contributed the most to the consumption of sweeteners were non-alcoholic beverages, table-top sweeteners, dairy products, sweets and desserts, cakes and sweet cookies. No values were recorded above the Acceptable Daily Intake (ADI) for the seven sweeteners in the three scenarios. To conclude, the consumption of seven non-nutritive sweeteners in this group of pregnant women was adequate.

Keywords: dietary exposure; sweeteners; pregnant women.

4.1 INTRODUÇÃO

Os edulcorantes foram descobertos no século XIX (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017) e fazem parte da classe de aditivos alimentares utilizados em substituição ao açúcar para conferir sabor doce aos alimentos (BRASIL, 2008; FDA, 2020). No Brasil, a legislação em vigor permite o uso de 16 tipos de edulcorantes (BRASIL, 2008, 2019), sendo que, em 2017, cerca de 10% dos produtos embalados comercializados em supermercados continham esses aditivos (DURAN et al., 2020).

Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 (IBGE, 2020) apontam para um aumento de 8,3% na frequência de consumo de adoçantes dietéticos pela população brasileira, quando comparada aos dados da POF 2008-2009 (IBGE, 2011a), sendo este aumento ainda mais expressivo na população feminina (IBGE, 2020).

Contudo, estudos que avaliaram a frequência de consumo de edulcorantes na população brasileira (GERALDO; PINTO-E-SILVA, 2016; YARMOLINSKY et al., 2016; MONTEIRO et al., 2018) não trazem detalhamento em relação aos tipos e quantidades consumidas, sequer níveis de exposição dietética em mg/kg de peso corporal que possibilite a comparação com a Ingestão Diária Aceitável (IDA). Apesar disso, o monitoramento regular da ingestão de edulcorantes é uma etapa importante da avaliação de risco de substâncias químicas (OMS, 2009). Nesse caso, o Recordatório Alimentar de 24 horas (R24H) parece ser o método mais adequado para a coleta de dados de consumo, por obter maior nível de detalhamento (FAO, 2018).

Devido às especificidades das gestantes, sugere-se que a avaliação da exposição dietética a aditivos alimentares inclua esse grupo (OMS, 2009; EFSA, 2014; ARCHIBALD; DOLINSKY; AZAD, 2018). No caso dos edulcorantes, é provável que mulheres grávidas optem pelo consumo na tentativa de controlar o ganho de peso ou como alternativa no tratamento de diabetes gestacional (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020). Além disso, existe preocupação pelo fato de alguns edulcorantes serem absorvidos no intestino delgado e/ou serem metabolizados por bactérias intestinais, com transferência para o feto por meio da placenta (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020).

Ainda nesse sentido, a ingestão de bebidas adoçadas artificialmente durante a gravidez já foi associada a parto prematuro (HALLDORSSON et al., 2010; ENGLUND-OGGE et al., 2012; PETHERICK; GORAN; WRIGHT, 2014) e desfechos na criança, como doenças alérgicas (MASLOVA et al., 2013), alterações na microbiota intestinal

(LAFOREST-LAPOINTE et al., 2021), aumento do índice de massa corporal (IMC) e risco de obesidade (AZAD et al., 2016; ZHU et al., 2017; AZAD et al., 2020; LAFOREST-LAPOINTE et al., 2021).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a exposição dietética a edulcorantes em grupo de gestantes brasileiras.

4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo e população

Este é um estudo transversal que utilizou dados do Estudo Multicêntrico de Deficiência de Iodo (EMDI-Brasil), pesquisa nacional vinculada a 14 instituições de ensino superior, financiada pelo Ministério da Saúde e realizada em 11 municípios. Os dados do EMDI-Brasil foram coletados por pesquisadores treinados com o objetivo de investigar a situação nutricional de iodo, sódio e potássio no grupo materno-infantil. Portanto, a população estudada foi composta por gestantes maiores de 18 anos, usuárias das Unidades Básicas de Saúde (UBS) do Sistema Único de Saúde (SUS), que não possuíam doença tireoidiana (hipotireoidismo, hipertireoidismo, Doença de Hashimoto e neoplasias) ou cirurgia na glândula tireoide, uma vez que tais condições constituíram os critérios de elegibilidade do estudo original.

Na presente pesquisa foram incluídas as gestantes de Pinhais, Paraná, Brasil, devido ao município possuir uma rede de saúde bem estruturada e ter proximidade e vínculo com a Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pinhais está localizada na região metropolitana da capital do Estado do Paraná, Curitiba, na macrorregião Sul do Brasil, com população estimada em 133.490 habitantes (2020), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,751 e Índice de Gini da Renda Domiciliar Per Capita de 0,509, conforme dados do último censo demográfico (IBGE, 2011b).

Cálculo amostral

O cálculo da amostra foi baseado em parâmetros pré-definidos para o EMDI-Brasil. Fixou-se, portanto, uma prevalência mínima esperada para o evento (deficiência de iodo) de 8% com erro relativo de 50% (intervalo de 4% a 12%) e nível de confiança de 95%. Tais parâmetros resultaram em uma amostra aleatória simples de 177 indivíduos.

Por se tratar de uma amostra complexa, selecionada a partir das Unidades da Estratégia Saúde da Família (ESF) que compõe a rede de atenção primária à saúde de cada município, incluiu-se no cálculo o efeito do plano amostral (*design effect*) de 1,5, o que aumentou o tamanho da amostra para 266 gestantes em cada centro de coleta.

Coleta de dados

A coleta de dados em Pinhais-PR ocorreu em 11 UBS, entre setembro de 2018 e maio de 2020, e foi realizada por equipes de campo, compostas por estudantes de graduação e pós-graduação previamente treinados. Os treinamentos foram realizados pela coordenação nacional do EMDI-Brasil e/ou pelos pesquisadores mais experientes do estudo, com assuntos relativos aos procedimentos de coleta, tabulação e análise dos dados. Ainda, para auxiliar na aplicação do R24H, foram disponibilizados vídeos instrucionais (acessíveis no website: http://gupea.ufpr.br/?page_id=316).

As gestantes foram convidadas a participar do estudo de forma voluntária, mediante leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), tendo sido abordadas conforme fluxo de atendimento, baseada na lista de gestantes acompanhadas mensalmente nas UBS, durante o período de vigência da pesquisa. A entrevista face-a-face ocorreu na própria UBS, enquanto a participante aguardava pela consulta ou, em alguns casos, durante visita domiciliar.

Características socioeconômicas e de saúde

Variáveis socioeconômicas e de saúde das gestantes foram obtidas por meio de um questionário semiestruturado, presente no aplicativo REDCap (*Research Electronic Data Capture*) e acessível por tablets, composto por perguntas pré-codificadas organizadas em blocos (ANEXO 2). Informações de saúde, como peso e glicemia de jejum, foram obtidas do cartão da gestante. Nesse estudo, foram consideradas as variáveis idade materna, trimestre gestacional (primeiro/segundo/terceiro), cor de pele autorreferida (branca ou amarela/parda ou preta), peso corporal pré-gestacional, IMC pré-gestacional (baixo peso/adequado/sobrepeso/obesidade), glicemia de jejum (normal/diabetes *mellitus* gestacional/diabetes *mellitus* prévio), escolaridade completa ou incompleta (ensino fundamental/ensino médio/ensino superior), trabalho remunerado

(sim/não) e renda domiciliar per capita (≤ 1 salário-mínimo/ $1-2$ salário-mínimo/ >2 salário-mínimo).

Para a classificação do IMC pré-gestacional foi utilizada a referência do *Institute of Medicine* (INSTITUTE OF MEDICINE (IOM), 2009), que orienta o uso do peso informado ou aferido até o primeiro trimestre de gestação, com as seguintes classificações: baixo peso ($IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$), peso adequado ($18,5 \leq IMC \leq 24,9 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($25,0 \leq IMC \leq 29,9 \text{ kg/m}^2$) e obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$). Além disso, os pontos de corte para glicemia de jejum foram $< 92 \text{ mg/dl}$ (normal), $\geq 92 \text{ mg/dl}$ e $< 126 \text{ mg/dl}$ (diabetes *mellitus* gestacional) e $\geq 126 \text{ mg/dl}$ (diabetes *mellitus* prévio), conforme as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020 (SBD, 2019). Já para a estratificação da renda domiciliar per capita foi utilizada a referência do salário-mínimo brasileiro no ano de 2019 (R\$998,00) (BRASIL, 2019b).

Dados de consumo alimentar

A partir do R24H, coletado no formato impresso, foram obtidas informações detalhadas dos alimentos consumidos no dia anterior à entrevista, tais como: horário de consumo, nome do alimento, tipo de refeição, local de consumo, processamento, marca, sabor, modo de preparo e quantidade (ANEXO 3). O método do múltiplo passo foi utilizado para auxiliar no preenchimento completo do R24H, por meio de cinco etapas: 1) listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidos; 2) revisão da listagem rápida e sondagem dos alimentos frequentemente esquecidos; 3) nomeação das refeições e horários; 4) descrição detalhada dos alimentos como, quantidades ingeridas, preparações, marcas e adições; 5) revisão geral do R24H (MOSHFEIGH et al., 2008). O “Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar” (CRISPIM et al., 2017) também foi utilizado para auxiliar na quantificação das porções dos alimentos consumidos. Em uma subamostra (20%), foi coletado um segundo R24H para considerar a variabilidade intraindividual. Entretanto, devido à baixa frequência de consumo de edulcorantes na população estudada, não foi possível rodar o modelo do ajuste da variabilidade intraindividual, sendo considerada apenas a média de ingestão. No questionário do REDCap, as gestantes também responderam qual produto era utilizado com mais frequência entre açúcar, adoçante ou nenhum desses.

Dados de rótulos de alimentos

Para auxiliar na classificação dos alimentos e/ou bebidas quanto à presença de edulcorantes, foi elaborado um banco de dados com a composição de edulcorantes nos produtos relatados no R24H.

A coleta de informações dos rótulos dos produtos foi realizada entre agosto e outubro de 2020, sendo obtidas por meio de consulta ao site oficial da marca, contato ao serviço de atendimento ao consumidor (SAC) e/ou acesso ao rótulo do produto disponível em supermercados da região. Por meio do editor de planilhas Microsoft Excel® foram compiladas as seguintes informações: categoria do produto; nome comercial; denominação (diet/light/zero/sem açúcar(es)/sem adição de açúcar(es)); marca; apresentação (líquido, sólido, pó); sabor; e presença ou quantidade de cada edulcorante em g/100g ou g/100ml do produto.

Ainda, a tabela de presença de edulcorantes da *Brazilian Food Labels Database* (GRILO et al., 2021, submetido à publicação), que contempla cerca de 11.434 alimentos e bebidas embalados comercializados nas cinco maiores redes de supermercados do Brasil em 2017, foi consultada para auxiliar na classificação da presença de edulcorantes por grupo de alimento. Cabe observar que também foram considerados os edulcorantes neotame, eritritol, taumatina e xilitol, como presentes no grupo de adoçantes dietéticos, os quais não constavam na tabela da *Brazilian Food Labels Database*, mas foram encontrados durante a elaboração do banco de rótulos da presente pesquisa.

Dados de concentração de edulcorantes

A definição da concentração de edulcorantes nos alimentos, bebidas e adoçantes dietéticos foi obtida da seguinte forma:

Para alimentos e bebidas foram utilizados: (a) quantidade de uso do edulcorante declarado no rótulo do produto, em g/100 g ou g/100 ml; e (b) limites máximos permitidos (LMP) de uso estabelecidos pela legislação brasileira em g/100 g ou g/100 ml (APÊNDICE 2) (BRASIL, 2008). A concentração do edulcorante foi determinada preferencialmente pelo valor informado pelo fabricante no rótulo ou, quando não foi possível, pelo LMP da substância. Nos casos em que houve incerteza sobre qual categoria o alimento e/ou bebida pertencia, optou-se pelo uso do maior valor de LMP estabelecido para a substância entre as categorias definidas na legislação em vigor (BRASIL, 2008).

Essas categorias são: para controle de peso; para dietas de ingestão controlada de açúcares; para dietas de restrição de açúcares; e com informação nutricional complementar (BRASIL, 2008).

Para adoçantes dietéticos foram utilizados dados analíticos de determinação em adoçantes comercializados no Brasil (NORONHA, 2019), e considerado os teores máximos encontrados (QUADRO 1). Para o neotame, cuja determinação da concentração não foi realizada no estudo de Noronha (2019), foi considerada a média dos valores dos demais edulcorantes avaliados.

QUADRO 1 – QUANTIDADES MÁXIMAS DE EDULCORANTES DETERMINADAS EM ADOÇANTES COMERCIALIZADOS NO BRASIL (g/100 ml ou g/100 g)

Edulcorante	Adoçante líquido	Adoçante em pó
Acessulfame	2,3	2,9
Aspartame	14,6	2,2
Ciclamato	7,6	0,5
Glicosídeos de esteviol*	8,2	2,7
Sacarina	7,9	0,4
Sucralose	2,2	1,3
Neotame**	7,1	1,7

FONTE: Modificado de NORONHA (2019)

NOTA: *Valores de glicosídeos de esteviol correspondem à determinação de esteviosídeo e rebaudiosídeo A nas amostras avaliadas. **Valores de neotame correspondem à média dos valores dos demais edulcorantes avaliados no estudo de Noronha (2019).

Considerando que a IDA referente ao edulcorante glicosídeos de esteviol apresenta-se na forma de equivalentes de esteviol, converteu-se as quantidades de glicosídeos de esteviol estimadas nos produtos alimentares. Para tanto, considerou-se que os glicosídeos de esteviol presentes nos alimentos e bebidas referiam-se a mistura de esteviosídeo e rebaudiosídeo A na proporção de 50% cada. Para conversão dos equivalentes, considerou-se os seguintes fatores de conversão: 0,40 para esteviosídeo e 0,33 para rebaudiosídeo A (EFSA, 2010).

Cenários de exposição

A partir da descrição no R24H, avaliou-se a presença de 15 edulcorantes permitidos para uso no Brasil, sendo oito edulcorantes não nutritivos (acesulfame de potássio, aspartame, ciclamato, glicosídeos de esteviol, neotame, sacarina, sucralose e taumatina) e sete nutritivos (eritritol, isomaltitol, lactitol, maltitol, manitol, sorbitol, xilitol). O advantame não foi avaliado, pelo fato de sua autorização no Brasil ter sido identificada posteriormente ao início do estudo (BRASIL, 2019a).

Dessa forma, os produtos foram categorizados em três cenários prováveis quanto à presença de cada edulcorante:

- **Cenário 1** (certeza): houve certeza da presença do edulcorante no alimento e/ou bebida pela descrição da marca e informação no rótulo;
- **Cenário 2** (mais provável): todos os alimentos e bebidas classificados no Cenário 1, somados aqueles em que houve incerteza quanto a presença do edulcorante, mas o tipo de produto (ex. preparado em pó para suco) ou denominação dietética (ex. diet, light, zero, sem açúcar) indicavam ser mais provável conter o aditivo;
- **Cenário 3** (menos provável): todos os alimentos e bebidas classificados nos Cenários 1 e 2, somados aqueles em que houve incerteza quanto a presença do edulcorante, mas cujo grupo de alimento poderia conter o aditivo.

Ressalta-se que em alguns casos a marca do produto foi relatada, mas essa informação foi insuficiente para identificar a presença do edulcorante com precisão. Isso ocorreu pois mais de um tipo do produto da marca existia, às vezes contendo diferentes edulcorantes. Nesses casos, considerou-se que todos os edulcorantes da marca poderiam estar presentes no produto relatado de maneira genérica (i.e., produto com marca sem especificação).

As dúvidas quanto à presença do edulcorante foram decididas pela experiência dos pesquisadores e, quando necessário, optou-se por superestimar a exposição, considerando a presença do aditivo, conforme decisão mais “conservadora”:

Termo utilizado para descrever avaliações, ou partes de avaliações (ex.: suposições, fatores padrão (default factors), etc.), que tendem a superestimar a severidade e/ou a frequência de uma consequência adversa (ex.: superestimar a exposição ou perigo e risco conseqüentemente). Pode também ser usado para se referir a subestimação de uma consequência benéfica. Conservadorismo é comumente introduzido intencionalmente, como um método para permitir a incerteza EFSA (2018, p.36).

Análise dos dados

Os dados coletados pelo aplicativo REDCap foram exportados para a plataforma REDCap Web e, na sequência, para o *software* IBM® SPSS® *Statistics* versão 22.0, onde as análises estatísticas foram conduzidas. Os dados socioeconômicos e de saúde foram então descritos em frequência relativa (%) e intervalo de confiança de 95% (IC 95%), ou média e desvio padrão.

Os dados do R24H em formato impresso foram digitados no modo *Data Entry* da versão brasileira do GloboDiet. O GloboDiet é um *software* desenvolvido e validado pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), e adaptado para a América Latina (BEL-SERRAT et al., 2017), que permite a automatização e padronização dos dados de consumo alimentar obtidos de R24H, com maior nível de detalhamento. Por sua vez, o modo *Data Entry* permite a entrada dos dados dietéticos coletados de forma manual, desde que atendam às informações requeridas.

Após a etapa de digitação, procedeu-se com o controle de qualidade dos dados. Alertas para verificação de inconsistências na descrição ou quantificação do alimento (ex. quantidade não informada, quantidades excessivas, alimento ou receita nova, entre outros), denominados NOTES, foram gerados automaticamente pelo GloboDiet ou pelos digitadores do EMDI-Brasil. O arquivo NOTES foi então exportado para o *software* Microsoft Excel® para avaliação e tratamento das inconsistências, conforme as orientações contidas no “Manual de padronização do tratamento das notas no Globodiet” desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Exposição Alimentar (GUPEA). Para os itens alimentares faltantes no arquivo NOTES (ex. alimentos sem quantificação), foi calculada a mediana de consumo no grupo estudado, exceto quando o mesmo alimento tivesse sido consumido e relatado pela respondente no R24H. Nesse caso, o próprio valor foi utilizado. Além disso, foi realizada a checagem dos erros de entrada dos dados (ex. R24H duplicado) e correção na identificação de produtos com denominação dietética e sobre o uso de edulcorantes e açúcares nos alimentos e bebidas.

Posteriormente, o banco de dados gerado pelo GloboDiet foi importado e tratado no *software* IBM® SPSS® *Statistics* versão 22.0, onde os alimentos e bebidas consumidos pelas gestantes foram identificados e avaliados quanto à presença dos edulcorantes a partir de uma lista de caso/descrição único(a) contendo 2.117 alimentos. A classificação ocorreu em nível de desagregação de alimentos e ingredientes de receitas. A quantidade de cada edulcorante, por alimento e/ou bebida, foi estimada conforme dados de concentração do edulcorante, descritos anteriormente.

Após essa etapa, as novas informações foram incorporadas no banco completo, com várias linhas por indivíduo, e depois agregado conforme código do indivíduo (ID) e média de consumo com base no número do R24H (1 e 2).

A frequência de consumo foi calculada para os 15 edulcorantes, enquanto a estimativa da exposição dietética foi realizada para sete edulcorantes não nutritivos (acesulfame de potássio, aspartame, ciclamato, glicosídeos de esteviol, neotame,

sacarina e sucralose), os quais possuem valores de IDA (OMS, 2021) e LMP (BRASIL, 2008) estabelecidos. Assim, a exposição dietética foi estimada conforme a equação a seguir (OMS, 2009; CODEX ALIMENTARIUS, 2014; ANVISA, 2019):

$$\text{Exposição dietética} = \frac{\sum (\text{Concentração do edulcorante} \times \text{Quantidade consumida})}{\text{Peso corporal pré-gestacional (kg)}}$$

Onde a concentração do edulcorante foi expressa em miligramas (mg) do edulcorante por mililitro (ml) ou g do alimento e/ou bebida, e a quantidade consumida em g ou ml. A multiplicação da concentração pela quantidade consumida foi realizada para cada alimentos e/ou bebida consumida, e após foram somadas em nível individual.

A exposição dietética da amostra foi expressa em miligrama por quilograma de peso corporal por dia (mg/ kg/ dia) e descrita em média, mediana e percentil 95 (OMS, 2009). Posteriormente, os resultados foram comparados com a IDA da substância para verificar se estavam em conformidade com o limite estabelecido (OMS, 2009). O peso amostral foi considerado em todas as análises.

Por fim, a análise qualitativa das fontes de incerteza na avaliação da exposição dietética foi conduzida com o intuito de identificar as limitações da metodologia do estudo e analisar suas implicações na obtenção dos resultados, conforme sugerido pela Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA, 2006, 2018).

Para efeito de análise e, por se tratar de uma amostra complexa, foram calculados os fatores de ponderação e expansão amostral para o segundo estágio de seleção a partir dos quantitativos totais de gestantes cadastradas nas unidades de saúde bem como dos quantitativos de sujeitos que efetivamente entraram no estudo.

Aspectos éticos

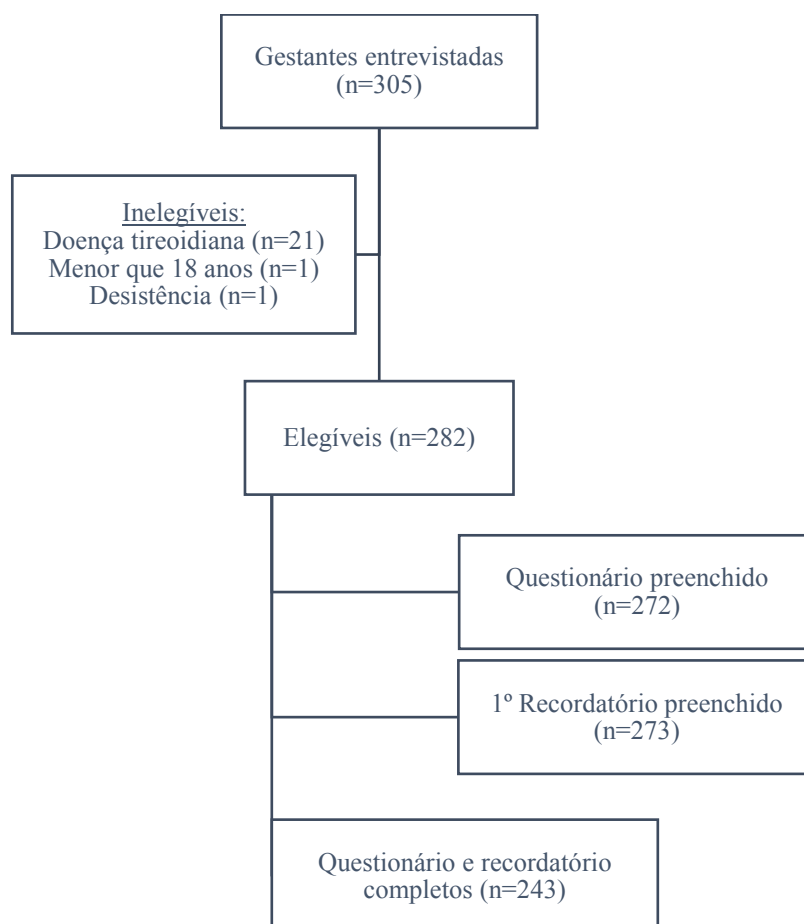
O EMDI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Comitês de Ética em Pesquisa das demais instituições envolvidas, como a Universidade Federal do Paraná (UFPR).

4.3 RESULTADOS

Foram entrevistadas 305 gestantes, das quais 21 foram excluídas por possuírem doença tireoidiana, uma por ter idade menor que 18 anos e uma por desistência. Das 282

gestantes elegíveis, 272 completaram o questionário socioeconômico e 273 responderam ao primeiro R24H. Dessas, permaneceram 243 gestantes com os dados completos, as quais 48 (19,8%) haviam preenchido o segundo R24H.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA SELEÇÃO DAS GESTANTES PARTICIPANTES DA PESQUISA



As características socioeconômicas e de saúde do grupo de gestantes estão na TABELA 1. A média de idade das gestantes foi de 26,9 ($\pm 5,8$) anos, sendo que 51,1% se autodeclararam brancas ou amarelas, 31,6% estavam com sobrepeso e 20,4% com obesidade segundo IMC pré-gestacional, e 7,3% apresentavam diabetes *mellitus* gestacional conforme classificação da glicemia de jejum. A maioria das gestantes (69,8%) havia cursado o ensino médio, 50,7% não exerciam trabalho remunerado e a renda domiciliar per capita era de até um salário-mínimo para 63,5%.

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E DE SAÚDE DAS GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR, 2021

Características	%	IC 95%
Trimestre gestacional		
Primeiro	38,5	35,3-41,2
Segundo	29,5	27,1-32,7
Terceiro	32,0	29,1-34,8
Raça ou cor de pele autodeclarada		
Branca/Amarela	51,1	47,8-53,9
Preta/Parda	48,9	46,1-52,2
Glicemia de jejum		
Exame normal	92,7	90,5-94,5
Diabetes mellitus gestacional	7,3	5,5-9,5
IMC pré-gestacional		
Baixo peso	1,8	1,0-2,7
Adequado	46,2	43,3-49,5
Sobrepeso	31,6	28,5-34,2
Obesidade	20,4	18,2-23,2
Escolaridade		
Ensino fundamental	20,6	18,5-23,5
Ensino médio	69,8	66,8-72,3
Ensino superior	9,6	7,8-11,4
Trabalho remunerado		
Sim	49,3	46,2-52,3
Não	50,7	47,7-53,8
Renda domiciliar per capita		
Até 1 SM	63,5	60,7-67,0
Entre 1 e 2 SM	31,2	27,9-33,9
Mais que 2 SM	5,3	3,9-6,9

FONTE: A autora (2021).

NOTA: Análises ponderadas por pesos amostrais (n estimado= 1074).

LEGENDA: IC, intervalo de confiança; IMC, índice de massa corporal (IOM, 2009); SM, salário-mínimo (BRASIL, 2019b).

Ainda no questionário, quando perguntadas sobre o produto utilizado com mais frequência, 94,0% das gestantes responderam utilizar o açúcar, 4,3% o adoçante dietético e 1,7% não usavam nenhum desses produtos.

Na etapa de elaboração do banco de rótulos, foi observada a presença de edulcorantes em produtos sem alegação dietética, como preparado em pó para suco e refrigerantes regulares (não dietéticos). Da lista de 2.117 alimentos e bebidas de descrição única, em menos de 3,3% foram utilizados valores encontrados no rótulo para realizar a classificação da presença de edulcorante. Os produtos com quantidade declarada no rótulo restringiram-se a refrigerantes, preparado em pó para suco e chá pronto para o consumo. Já os edulcorantes mais frequentemente declarados no rótulo foram: acessulfame de potássio, seguido de aspartame, ciclamato, sacarina, sucralose e neotame – o qual foi declarado em apenas um produto. Sendo assim, foi necessário considerar os valores de LMP para a estimativa da exposição dietética em todos os cenários. Em vista disso, não foi possível obter as quantidades de polióis e taumatina.

Ainda nessa etapa, verificou-se que todos os produtos do tipo “preparado em pó para suco”, continham pelo menos um ou mais edulcorantes em sua composição.

Na TABELA 2 é apresentada a frequência de consumo de edulcorantes por cenário no grupo de gestantes. A frequência de consumo dos edulcorantes não nutritivos variou de 0,4% (neotame) a 31,9% (acesulfame de potássio) no Cenário 1; de 0,7% (taumatina) a 37,7% (acesulfame de potássio) no Cenário 2; e de 27,1% (taumatina) a 91,4% (acesulfame de potássio) no Cenário 3. Enquanto a frequência de consumo de polióis variou de 0 (exceto sorbitol) a 1,1% (sorbitol) no Cenário 1; de 0 (manitol, isomaltitol, maltitol, lactitol) a 3,3% (sorbitol) no Cenário 2; e de 23,4% (manitol) a 82,1% (sorbitol) no Cenário 3.

TABELA 2 – FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE EDULCORANTES POR CENÁRIO DE EXPOSIÇÃO, EM GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR, 2021

Edulcorante	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Acessulfame de potássio	31,9%	37,7%	90,5%
Aspartame	30,0%	35,5%	78,4%
Ciclamato	29,7%	35,9%	88,3%
Sacarina	27,1%	34,4%	84,2%
Sucralose	4,4%	11,7%	86,4%
Sorbitol	1,1%	3,3%	82,1%
Glicosídeos de esteviol	0,7%	3,7%	72,5%
Neotame	0,4%	5,5%	32,2%
Eritritol	0	2,2%	52,4%
Xilitol	0	0,7%	40,3%
Taumatina	0	0,7%	27,1%
Maltitol	0	0	47,3%
Isomaltitol	0	0	31,5%
Lactitol	0	0	30,8%
Manitol	0	0	23,4%

FONTE: A autora (2021).

LEGENDA: Cenário 1, certeza quanto a presença do edulcorante; Cenário 2, presença do edulcorante mais provável pela descrição do tipo de produto ou denominação dietética, somados aos alimentos e/ou bebidas classificados no Cenário 1; Cenário 3, presença do edulcorante provável devido grupo do alimento o conter, somados aos alimentos e/ou bebidas classificados no Cenário 1 e Cenário 2.

Em geral, os grupos de alimentos que mais contribuíram para o consumo de edulcorantes nessa população foram as bebidas não alcoólicas, adoçantes dietéticos, produtos lácteos, doces e sobremesas, bolos e biscoitos doces (TABELA 3). O grupo *snacks* salgados apareceu apenas no Cenário 3, onde, devido à falta de informação no R24H quanto ao nome comercial, sabor, tipo e/ou denominação, foi utilizado os dados de presença de edulcorantes por grupo de alimento da *Brazilian Food Labels Database* (GRILO et al., 2021, submetido à publicação), que pode conter os edulcorantes. O mesmo ocorreu no grupo condimentos e molhos, para os molhos de tomate e catchup comerciais ou não caseiros, no grupo cereais e seus produtos, para o sagu – preparação culinária

regional sem receita, e no grupo bolos e biscoitos doces, cujo detalhamento não foi suficiente para descartar a ausência de edulcorantes.

Já os resultados da exposição dietética aos edulcorantes não nutritivos encontram-se na TABELA 4. Devido à baixa frequência de consumo, a média de exposição dietética a alguns edulcorantes foi maior que o percentil 95 (p95), consequência de valores extremos de consumo acima desse percentil, conforme observado no Cenário 1 para glicosídeos de esteviol e sucralose, e no Cenário 2 para glicosídeos de esteviol e neotame. Não foram identificados valores acima da IDA para os sete edulcorantes nos três cenários avaliados. Apesar disso, foram observados valores próximos à IDA no p95 do Cenário 3 para ciclamato e seus sais (9,15 mg/kg/dia).

Fontes de incertezas na avaliação da exposição dietética podem ter influenciado na sub ou superestimação dos resultados do estudo (TABELA 5). Foram identificadas incertezas em relação aos dados de consumo alimentar, como possível sub-relato ou erro no relato, extrapolação para consumo usual a partir do R24H de 1-2 dias, uso de altos valores de concentração de edulcorantes e uso da informação de peso corporal pré-gestacional autorrelatado. Todas essas incertezas influenciaram nos três cenários de exposição, entretanto, no Cenário 2 e Cenário 3 houve uma tentativa de esclarecer as incertezas relacionadas aos dados de consumo alimentar.

TABELA 3 – CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO GRUPO DE ALIMENTOS NO CONSUMO DE EDULCORANTES POR GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS, BRASIL, 2021

Grupo alimentar	Bebidas não alcoólicas	Doces e sobremesas	Adoçantes dietéticos	Produtos lácteos	Bolos e biscoitos doces	Cereais e seus produtos	Snacks salgados	Condimentos e molhos
Cenário 1	Acessulfame de potássio	93,1%	0	0	0	0	0	0
	Aspartame	95,9%	0	0	0	0	0	0
	Ciclâmato	95,5%	14,5%	0	0	0	0	0
	Glicosídeos de esteviol	0	100%	0	0	0	0	0
	Neotame	100%	0	0	0	0	0	0
	Sacarina	43,4%	56,6%	0	0	0	0	0
	Sucralose	14,6%	0	85,4%	0	0	0	0
Cenário 2	Acessulfame de potássio	85,5%	3,6%	0	0	0	0	0
	Aspartame	89,5%	7,4%	0	0	0	0	0
	Ciclâmato	84,1%	15,5%	0	0	0	0	0
	Glicosídeos de esteviol	0	89,5%	0	0	0	0	0
	Neotame	48,5%	51,5%	0	0	0	0	0
	Sacarina	40,1%	59,0%	0	0	0	0	0
	Sucralose	36,4%	12,2%	35,1%	0	0	0	0
Cenário 3	Acessulfame de potássio	39,2%	0,3%	11,8%	28,7%	0,3%	0,1%	1,3%
	Aspartame	54,4%	1,2%	16,6%	5,5%	0,3%	0,1%	0
	Ciclâmato	61,3%	2,4%	14,2%	15,6%	0,2%	0,1%	1,9%
	Glicosídeos de esteviol	31,1%	3,0%	16,1%	39,0%	0,4%	0,1%	0
	Neotame	64,3%	8,5%	9,1%	17,0%	0,9%	0,2%	0
	Sacarina	38,1%	10,0%	13,8%	23,7%	0,2%	0,1%	1,6%
	Sucralose	21,6%	0,4%	21,6%	30,6%	13,3%	0,6%	0,9%

FONTE: A autora

LEGENDA: Cenário 1, certeza quanto a presença do edulcorante; Cenário 2, presença do edulcorante mais provável pela descrição do tipo de produto ou denominação dietética, somados aos alimentos e/ou bebidas classificados no Cenário 1; Cenário 3, presença do edulcorante provável devido grupo do alimento o conter, somados aos alimentos e/ou bebidas classificados no Cenário 1 e Cenário 2.

TABELA 4 – EXPOSIÇÃO DIETÉTICA A EDULCORANTES EM GESTANTES DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR, BRASIL, 2021 (mg /kg/ dia)

Edulcorante	IDA (mg/kg/dia)	Cenário 1			Cenário 2			Cenário 3		
		Média	Mediana	95th	Média	Mediana	95th	Média	Mediana	95th
Acessulfame de potássio	15	0,14	0,00	0,44	0,18	0,00	1,05	1,53	1,17	3,88
Aspartame	40	0,57	0,00	2,22	0,67	0,00	2,94	2,90	1,82	7,42
Ciclamato e seus sais	11	0,44	0,00	1,73	0,54	0,00	2,48	2,84	1,82	9,15
Glicosídeos de esteviol	4	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,67	0,46	2,24
Neotame	2	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,08	0,00	0,39
Sacarina e seus sais	5	0,05	0,00	0,23	0,08	0,00	0,39	0,58	0,39	2,12
Sucralose	15	0,04	0,00	0,03	0,07	0,00	0,47	1,46	1,05	3,91

FONTE: A autora (2021).

NOTA: Análises ponderadas por pesos amostrais (n estimado= 1074).

LEGENDA: IDA, Ingestão Diária Aceitável estabelecida pelo JECFA (OMS, 2021); Cenário 1, certeza quanto a presença do edulcorante; Cenário 2, presença do edulcorante mais provável pela descrição do tipo de produto ou denominação dietética, somados aos alimentos e/ou bebidas classificados no Cenário 1; Cenário 3, presença do edulcorante provável devido grupo do alimento o conter, somados aos alimentos e/ou bebidas classificados no Cenário 1 e Cenário 2.

TABELA 5 – ANÁLISE QUALITATIVA DA INFLUÊNCIA DE INCERTEZAS NA AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DIETÉTICA A EDULCORANTES NO GRUPO DE GESTANTES BRASILEIRAS, 2021

	Fonte de Incerteza	Direção e Magnitude ¹
Sub-relato na avaliação do consumo alimentar pelo Recordatório Alimentar de 24 horas		-
Relato incorreto das marcas dos produtos consumidos		+/-
Extrapolação do consumo atual coletado como Recordatório Alimentar de 24 horas de 1-2 dias para o consumo usual		++
Extrapolação dos resultados para outras regiões do país (representatividade local dos dados de consumo)		++/--
Uso de valores de limite máximo de uso para todas as categorias de alimentos e bebidas quando não identificada a marca ou quando a quantidade de uso não era declarada no rótulo		++/+++
Uso de valores máximos de concentração de edulcorantes determinados em adoçantes dietéticos (exceto para neotame)		++
Uso dos valores médios de concentração dos demais edulcorantes determinados em adoçantes dietéticos, como referência para o neotame		++
Peso corporal pré-gestacional autorrelatado em alguns casos		+/-

Nota: ¹ + (pequeno), ++ (médio), +++ (grande) são incertezas que podem causar superestimação da exposição; - (pequeno), -- (médio), --- (grande) são incertezas que podem causar subestimações da exposição.

4.4 DISCUSSÃO

No presente estudo, foi avaliada a exposição dietética a edulcorantes em um grupo de gestantes brasileiras. Os 15 edulcorantes aprovados para uso no Brasil (BRASIL, 2008) foram identificados nos produtos consumidos. Acessulfame de potássio, aspartame e ciclamato foram os edulcorantes mais frequentemente consumidos por essa população nos três cenários avaliados. Os grupos de alimentos que mais contribuíram para o consumo de edulcorantes foram as bebidas não alcoólicas, adoçantes dietéticos, produtos lácteos, doces e sobremesas, e bolos e biscoitos doces. Por fim, a estimativa da exposição dietética para os sete edulcorantes não nutritivos esteve abaixo da IDA.

Apesar de não serem encontrados estudos que avaliaram a exposição dietética a edulcorantes em gestantes separadamente, pesquisas com os demais grupos populacionais conduzidas em outros países obtiveram resultados similares, onde não foram encontradas exposições que excedessem a IDA (ARCELLA et al., 2004; BEMRAH et al., 2008; HUVAERE et al., 2012; LE DONNE et al. 2017; BUFFINI et al., 2018; BARRAJ et al. 2021), exceto em crianças nos cenários mais conservadores (percentil > 90) de ciclamato na Dinamarca (LETH; FABRICIUS; FAGT, 2007) e acessulfame de potássio na Noruega (HUSØY et al., 2008). Martyn et al. (2018), em revisão de 48 estudos sobre o consumo global de edulcorantes não nutritivos, observaram ingestões acima da IDA para acessulfame de potássio, ciclamato, glicosídeos de esteviol e sacarina, particularmente em altos consumidores ou crianças pequenas e indivíduos com necessidades dietéticas especiais, tais como fenilcetonúria e diabetes.

No Brasil, o consumo potencial de três edulcorantes (aspartame, ciclamato e sacarina) por crianças, adultos e idosos foi registrado em Campinas-SP e Curitiba-PR, quando 2,4% dos consumidores excederam os valores de IDA para sacarina e/ou ciclamato (TOLETO; IOSHI, 1995). Na ocasião, a maioria das bebidas não alcoólicas e adoçantes dietéticos continham sacarina e ciclamato (TOLETO; IOSHI, 1995). No entanto, esse cenário pode ter sido modificado em razão da maior diversidade de edulcorantes e formulações de adoçantes dietéticos (GRILO et al., 2021, submetido à publicação), reduzindo a probabilidade de exceder os valores de IDA para cada uma dessas substâncias separadamente. Ainda, o risco potencial do uso combinado de diferentes tipos de edulcorantes no produto pronto para o consumo (PPC) não deve ser negligenciado e poderia ser explorado em futuras pesquisas.

Ainda no Brasil, a exposição dietética a seis edulcorantes de baixa ou nenhuma caloria (acesulfame de potássio, aspartame, ciclamato, glicosídeos de esteviol, sacarina e sucralose) foi avaliada numa amostra representativa da população brasileira (n=33.613), derivada de uma pesquisa transversal conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2008-2009 (BARRAJ et al., 2021). Os autores também não encontraram ingestões que excedessem a IDA dos edulcorantes avaliados no P95, em todas as subpopulações (adolescentes, 10-18 anos; adultos, 19-59 anos; e idosos, >60 anos) e em dois cenários considerados. Entretanto, as gestantes foram excluídas dessas análises, segundo os autores devido aos padrões alimentares possivelmente diferirem da população geral (BARRAJ et al., 2021).

Durante a classificação dos alimentos e bebidas nos cenários de exposição, foi observado que somente a informação da marca e/ou sabor, descrita no R24H, não foi suficiente para identificar alguns produtos (ex. iogurte) devido à diversidade de opções comercializadas pela mesma marca, bem como produtos similares (ex. bebida láctea, leite fermentado), em que faltou informação quanto ao tipo (ex. tradicional, grego, proteico, natural, integral, desnatado, semidesnatado) e, principalmente, quanto à denominação (regular ou dietético – diet, light, zero, sem açúcar(es), sem adição de açúcar(es)). A informação sobre a embalagem do produto (ex. garrafa, copo ou potinho) também poderia ter auxiliado nessa identificação.

A presença de edulcorante em produtos sem alegação dietética e a ausência de declaração das quantidades de edulcorantes por porção do produto evidenciam uma lacuna entre o acesso à informação e o consumidor. No Brasil não há obrigatoriedade de declarar no rótulo dos alimentos a quantidade desse aditivo, exceto para bebidas dietéticas ou de baixa caloria (BRASIL, 1994). Palatnik, Moosreiner e Stichelen (2020) apontam que a falta de clareza dificulta o consumo consciente e a própria regulação do consumo de substâncias químicas abaixo dos limites máximos. Da mesma forma, Sylvestsky e Rother (2016) reforçam a necessidade de revisão das legislações de rotulagem de alimentos, com obrigatoriedade da declaração das quantidades, para que as estimativas de consumo dos edulcorantes e sua vigilância sejam mais precisas e confiáveis.

Ainda nesse sentido, a legislação não estabelece valores de LMP para adoçantes dietéticos, sendo sugestiva a utilização *quantum satis* (BRASIL, 2008; CODEX ALIMENTARIUS, 2019a). Contudo, estudos analíticos de determinação da concentração de edulcorantes em adoçantes dietéticos comercializados no Brasil (IOSHI, 1992; CAMARGO; TOLEDO, 2006; DEL-BIANCHI, 2012; NORONHA, 2019) encontraram

valores que variaram de 0,05 g/100 g a 14,2 g/100 g (NORONHA, 2019). Nesse estudo, optou-se pelo uso dos teores máximos encontrados para seis edulcorantes não nutritivos no estudo de Noronha (2019), e a média desses valores para estimativa da quantidade de neotame. Observa-se que, mesmo superestimando esse valor, o consumo de neotame não excedeu a IDA em nenhum dos cenários avaliados.

A limitação dos dados obtidos da indústria de alimentos para determinar os níveis *quantum satis* dos adoçantes dietéticos levou a EFSA a considerar o uso máximo estimado de 500.000 mg/ kg, equivalente a 50 g/100 g, que é consistente com a faixa relatada pela *International Sweeteners Association* (ISA) para adoçantes em forma de comprimido. Em geral, as concentrações encontradas no comprimido foram de 5 e 10 vezes maiores que as formas líquida e em pó, respectivamente (TENNANT, 2019). Assim, o autor ressalta a importância de discriminar as formas de adoçantes dietéticos (pó, comprimido e líquido) e considera que esses produtos são fonte significativa de exposição, porém não são suficientes para exceder os níveis de IDA de forma independente (TENNANT, 2019).

Diferentemente da legislação europeia (EUROPE, 2011a; EUROPE, 2011b) e do Codex (CODEX ALIMENTARIUS, 2019a), que estabelecem o LMP de edulcorantes para categorias específicas de alimentos (ex. gelados comestíveis, como sorvetes ou sorbets; compotas, geleias e marmeladas; etc.), no Brasil os valores são estabelecidos para alimentos e bebidas, de forma geral, que necessitam de substituição parcial ou total do açúcar, nas categorias: para controle de peso; para dietas com ingestão controlada de açúcares; para dietas com restrição de açúcares; com informação nutricional complementar, referente aos atributos "não contém açúcares", "sem adição de açúcares", "baixo em açúcares", "reduzido em açúcares", "baixo em valor energético" ou "reduzido em valor energético" (BRASIL, 2008). Apesar disso, não é claro qual categoria os produtos comercializados com edulcorantes estão enquadrados. A compreensão das legislações é confusa e, além de fragilizar sua aplicação, dificulta a realização de pesquisas como essa que se propõe a avaliar os níveis de ingestão, a fim de estimar a exposição dietética.

Assim como nas demais pesquisas de consumo alimentar, registros e relatos incompletos ou incorretos podem prejudicar os resultados. O viés de memória é uma das limitações do uso do R24H, e que pode ter dificultado na descrição mais completa dos alimentos. Willet (2012) aponta que níveis mais baixos de escolaridade e de atenção (déficit de atenção), entre outros fatores, podem estar relacionados com a dificuldade de

definir em detalhes e de quantificar os alimentos e bebidas consumidos. Por sua vez, o uso de um R24H padronizado (BEL-SERRAT et al., 2017), contendo diversas facetas e descritores, e o uso do Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar (CRISPIM et al., 2017) foram pontos forte do estudo, devido melhor detalhamento, visualização do alimento e da porção consumida no momento da aplicação do recordatório. A estimativa acurada da alimentação é desafiadora, porém o R24H parece ser o método mais adequado para a coleta de dados detalhada de consumo para a avaliação da exposição dietética. Contudo, entende-se que o R24H foi inicialmente elaborado para o estudo EMDI-Brasil, sem pergunta específica para coleta das denominações dietéticas, informação que poderia ter auxiliado na identificação dos produtos consumidos.

Nesta pesquisa não foi possível rodar o modelo do ajuste da variabilidade intraindividual, devido à baixa frequência de consumo de edulcorantes no grupo de gestantes. Ainda como limitação, não foram realizados ajustes em relação às mudanças na formulação dos PPC durante o período de coleta do EMDI-Brasil, o que poderia influenciar nos resultados. Em contrapartida, devido aos resultados de exposição dietética a edulcorantes estarem bem abaixo da IDA, é provável que os ajustes citados anteriormente não alterem o risco da população estudada.

Como potencialidades da pesquisa, destaca-se o controle de qualidade dos dados e rigor metodológico no detalhamento dos resultados de exposição dietética a edulcorantes no grupo de gestantes, até então inexistente no Brasil, assim como o diagnóstico dos níveis de ingestão e verificação da conformidade com a IDA. Apesar de ser representativo apenas da população de gestantes do município de Pinhais, Paraná, este estudo traz contribuições metodológicas para futuras pesquisas sobre exposição a substâncias químicas na dieta, visto que a metodologia pode ser reproduzida em outras localidades e replicada em estudos com representatividade nacional.

Conclui-se que atualmente o consumo de edulcorantes não nutritivos pelo grupo de gestantes brasileiras está abaixo dos níveis de IDA estabelecidos pelo JECFA (OMS, 2021). Apesar disso, evidenciamos diversas lacunas na legislação (BRASIL, 2008), como não obrigatoriedade de declarar as quantidades utilizadas nos rótulos dos alimentos e falta de definição de limites de uso para adoçantes dietéticos, o que dificulta a fiscalização e o monitoramento do consumo seguro pela população. Ainda, estudos analíticos de determinação da concentração de edulcorantes nos demais alimentos e bebidas comercializados no Brasil são desejados, visto que poderiam contribuir em etapas de refinamento da exposição dietética. Mais pesquisas sobre a exposição dietética a essas

substâncias em gestantes devem ser encorajadas, considerando a escassez de dados, uma vez que há preocupação quanto aos possíveis efeitos adversos à saúde.

Financiamento

O EMDI-Brasil foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq (Processo nº 408295/20171), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG (Processo nº APQ-03336-18) e pela Universidade Federal do Paraná (Processo nº 23075.057370/2020-01). Além disso, o estudo contou com o auxílio de locomoção da UFPR oferecido pela Central de Transportes (CENTRAN).

4.5 REFERÊNCIAS (ARTIGO)

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Gerência de Produtos Especiais. Gerência Geral de Alimentos. **Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes**. Brasília, DF, 2019.

ARCELLA, D. et al. Dietary estimated intake of intense sweeteners by Italian teenagers. Present levels and projections derived from the INRAN-RM-2001 food survey. **Food Chem Toxicol**, v. 42, n. 4, p. 677-685, 2004.

ARCHIBALD, A. J.; DOLINSKY, V. W.; AZAD, M. B. Early-life exposure to non-nutritive sweeteners and the developmental origins of childhood obesity: Global evidence from human and rodent studies. **Nutrients**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 194, 2018.

AZAD, M. B. et al. Association Between Artificially Sweetened Beverage Consumption During Pregnancy and Infant Body Mass Index. **JAMA pediatrics**, United States, v. 170, n. 7, p. 662–670, 2016.

AZAD, M. B. et al. Nonnutritive sweetener consumption during pregnancy, adiposity, and adipocyte differentiation in offspring: evidence from humans, mice, and cells. **Int J Obes**, v. 44, n. 10, p. 2137-2148, 2020.

BARRAJ, L. et al. Intake of low and no-calorie sweeteners (LNCS) by the Brazilian population. **Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess**, v. 38, n. 2, p.181-194, 2021.

BEL-SERRAT, S. et al. Adapting the standardised computer- and interview-based 24 h dietary recall method (GloboDiet) for dietary monitoring in Latin America. **Public Health Nutr**, England, v. 20, n. 16, p. 2847–2858, 2017.

BEMRAH, N.; LEBLANC, J-C.; VOLATIER, J-L. Assessment of dietary exposure in the French population to 13 selected food colours, preservatives, antioxidants, stabilizers, emulsifiers and sweeteners. **Food Addit Contam**, v. 1, n. 1, p. 2-14, 2008.

BRASIL. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**. Poder executivo, 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8918.htm> Acesso em: 22 out 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 18, 24 de março de 2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2008. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/Microsoft+Word+Resolução+RDC+nº+18%2C+de+24+de+março+de+2008.pdf/4b266cfd-28bc-4d60-a323-328337bfa70e>> Acesso em: 22/10/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Resolução RDC nº 281, de 29 de abril de 2019, que autoriza o uso de aditivos

alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos. **Diário Oficial da União**. Poder executivo, 2019a. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-rdc-n%C2%BA-281-de-29-de-abril-de-2019-86234909>> Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. Decreto nº 9.661, de 1º de janeiro de 2019. Regulamenta a Lei nº 13.152, de 29 de julho de 2015, que dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2019b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9661.htm>. Acesso em 20 maio 2021.

BUFFINI, M. et al. Dietary intakes of six intense sweeteners by Irish adults. **Food Addit Contam Part A**, v. 35, n. 3, p. 425-438, 2018.

CAMARGO, M.C.R.; TOLEDO, M.C.F. Determinação espectrofotométrica de ciclamato de sódio em alimentos e bebidas dietéticas e de baixas calorias. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.65, n.2, p. 100-105, 2006

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: Dietéticos**. São Paulo: Livraria Varela, p. 115-225, 1995.

CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C. F. R. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. **Food Chem Toxicol**, England, v. 107, n. Pt A, p. 302–317, 2017.

CODEX ALIMENTARIUS. **Guidelines for the Simple Evaluation of Dietary Exposure to Food Additives**. CAC/GL-1989. Adopted 1989. Revision 2014. 2014.

CODEX ALIMENTARIUS. General standard for food additives CODEX STAN 192-1995, adopted in 1995, revision 2019. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization**, 2019a.

CRISPIM, S.P.; FISBERG, R.M.; ALMEIDA, C.C.B., et al. **Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar**, 1 ed. Curitiba, Paraná: Universidade Federal do Paraná, 2017.

DEL-BIANCHI, M. **Avaliação dos níveis de ingestão diária de edulcorantes pelo consumo de adoçantes líquidos de mesa**. 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

DURAN, A. C. et al. Role of different nutrient profiling models in identifying targeted foods for front-of-package food labelling in Brazil. **Public Health Nutr**, p. 1-12, 2020.

ENGLUND-OGGE, L. et al. Association between intake of artificially sweetened and sugar-sweetened beverages and preterm delivery: a large prospective cohort study. **Am J Clin Nutr**, United States, v. 96, n. 3, p. 552–559, 2012.

EUROPE. Comission of the European Communities (CEC). **Report from the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union**. Brussels, Belgium, 2001.

EUROPE. Comission Regulation (EU) n° 1129/2011 of 11 November 2011 amending Annex II to Regulation (EC) n° 1333/2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additives. **Off J Eur Union**, v. 295, p. 1-177, 2011a.

EUROPE. Comission Regulation (EU) n° 1131/2011 of 11 November 2011 amending Annex II to Regulation (EC) n° 1333/2008 of the European Parliament and of the Council with regard to steviol glycosides. Part E: authorized conditions of use in food categories. **Off J Eur Union**, v. 295, p. 3-7, 2011b.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Guidance of the scientific committee on a request from EFSA related to uncertainties in dietary exposure assessment. EFSA Scientific Committee. **EFSA Journal**, v. 438, p. 1-54, 2006.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS). **EFSA Journal**, v. 8, n. 4, p. 1537, 2010.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Guidance on the EU Menu methodology. **EFSA Journal**, v. 12, n. 12, p. 394, 2014.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific opinion on the safety of the extension of use of steviol glycosides (E 960) as a food additive. EFSA Panel on food additives and nutrient sources added to food. **EFSA Journal**, v. 13, n. 6, p. 4146, 2015.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Guidance on uncertainty analysis in scientific assessments. EFSA Scientific Committee. **EFSA Journal**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. e05123, 2018.

FERREIRA, S. M. S. et al. Iodine insufficiency in pregnant women from the State of Sao Paulo. **Arq Bras Endocrinol Metab**, Brazil, v. 58, n. 3, p. 282–287, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Dietary Assessment: a resource guide to method selection and application in low resource settings**. Rome, 2018.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Additional Information about High-Intensity Sweeteners Permitted for Use in Food in the United States**. 2020. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/additionalinformation-about-high-intensity-sweeteners-permitted-use-food-united-states> Acesso em: 21/01/2020.

GERALDO, A. P. G.; PINTO-E-SILVA, M. E. M. Nonnutritive sweeteners in Brazil:

current use and associated factors. **J Hum Growth Dev**, v. 26, n. 3, p. 297-306, 2016.

GRILO, M. F. et al. Low-calorie sweeteners in the Brazilian packaged food supply: are they visible to consumers? **J Acad Nutr Diet** Submetido à publicação.

HALLDORSSON, T. I. et al. Intake of artificially sweetened soft drinks and risk of preterm delivery: a prospective cohort study in 59,334 Danish pregnant women. **Am J Clin Nutr**, United States, v. 92, n. 3, p. 626–633, 2010.

HUSØY, T. et al. Reducing added sugar intake in Norway by replacing sugar sweetened beverages with beverages containing intense sweeteners—a risk benefit assessment. **Food Chem Toxicol**, v. 46, n. 9, p. 3099-3105, 2008.

HUVAERE, K. et al. Dietary intake of artificial sweeteners by the Belgian population. **Food Addit Contam Part A**, v. 29, n. 1, p. 54-65, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE; 2011b. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 jun 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines**. 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813> Acesso em: 31 de jan 2021.

IOSHI, S. H. **Avaliação da ingestão diária potencial de edulcorantes no Brasil**. 1992. 146 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

LAFOREST-LAPOINTE, I. et al. Maternal consumption of artificially sweetened beverages during pregnancy is associated with infant gut microbiota and metabolic modifications and increased infant body mass index. **Gut Microbes**, v. 13, n. 1., p 1-15, 2021.

LE DONNE, C. et al. Assessment of dietary intake of 10 intense sweeteners by the Italian population. **Food Chem Toxicol**, [s. l.], v. 102, p. 186–197, 2017.

LETH, T.; FABRICIUS, N.; FAGT, S. Estimated intake of intense sweeteners from non-alcoholic beverages in Denmark. **Food Addit Contam**, v. 24, n. 3, p. 227-235, 2007.

MARTYN, D. et al. Low-/no-calorie sweeteners: a review of global intakes. **Nutrients**,

v. 10, n. 3, p.357, 2018.

MASLOVA, E. et al. Consumption of artificially-sweetened soft drinks in pregnancy and risk of child asthma and allergic rhinitis. **PloS one**, United States, v. 8, n. 2, p. e57261, 2013.

MONTEIRO, L. S. et al. Use of table sugar and artificial sweeteners in Brazil: National dietary survey 2008-2009. **Nutrients**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1–11, 2018.

MOSHFEGH, A. J. et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. **Am J Clin Nutr**, v. 88, n. 2, p. 324-32, 2008.

NORONHA, I. F. P. C. **Determinação de edulcorantes e constituintes inorgânicos em adoçantes de mesa**. 2019. 111 f. Dissertação (Mestrado em Química - Química Analítica) - Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Principles and Methods for the Risk Assessment of Chemicals in Food. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization**, Geneva, 2009. p. 752.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)**. List of chemicals in functional class sweetener. 2021. Disponível em: <<http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/search.aspx?fc=66>> Acesso em: 03/02/2021.

PALATNIK, A.; MOOSREINER, A.; STICHELEN, S. O-V. Consumption of non-nutritive sweeteners during pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 223, n. 2, p. 211-218, 2020.

PEREIRA, R.A.; SICHIERI, R. Métodos de avaliação do consumo de alimentos. In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D.P. (Org.). **Epidemiologia nutricional**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007. p. 181-200.

PETHERICK, E. S.; GORAN, M. I.; WRIGHT, J. Relationship between artificially sweetened and sugar-sweetened cola beverage consumption during pregnancy and preterm delivery in a multi-ethnic cohort: analysis of the Born in Bradford cohort study. **Eur J Clin Nutr**, England, v. 68, n. 3, p. 404–407, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. São Paulo: Editora Clannad, 2019.

SYLVETSKY, A. C.; ROTHER, K. I. Trends in the consumption of low-calorie sweeteners. **Physiol Behav**, v. 164, p. 446-450, 2016.

TENNANT, D. R. Estimation of exposures to non-nutritive sweeteners from consumption of tabletop sweetener products: a review. **Food Addit Contam Part A**, v. 36, n. 3, p. 359-365, 2019.

TOLEDO, M. C. F.; IOSHI, S. H. Potential intake of intense sweeteners in Brazil. **Food Addit Contam**, v. 12, n. 6, p. 799-808, 1995.

WILLET, W. **Nutritional epidemiology**. Oxford: Oxford University Press; 2012.

YARMOLINSKY, J. et al. Artificially sweetened beverage consumption is positively associated with newly diagnosed diabetes in normal-weight but not in overweight or obese Brazilian adults. **J Nutr**, v. 146, n. 2, p. 290-297, 2016.

ZHU, Y. et al. Maternal consumption of artificially sweetened beverages during pregnancy, and offspring growth through 7 years of age: A prospective cohort study. **Int J Epidemiol**, [s. l.], v. 46, n. 5, p. 1499–1508, 2017.

5. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Gerência de Produtos Especiais. Gerência Geral de Alimentos. **Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes**. Brasília, DF, 2019.

AMBRUS, A. et al. Pilot study in the view of a Pan-European dietary survey – adolescents, adults and elderly. EFSA supporting publications, 2013. Disponível em: www.efsa.europa.eu/publications Acesso em: 03/03/2021.

ARCELLA, D. et al. Dietary estimated intake of intense sweeteners by Italian teenagers. Present levels and projections derived from the INRAN-RM-2001 food survey. **Food Chem Toxicol**, v. 42, n. 4, p. 677-685, 2004.

ARCHIBALD, A. J.; DOLINSKY, V. W.; AZAD, M. B. Early-life exposure to non-nutritive sweeteners and the developmental origins of childhood obesity: Global evidence from human and rodent studies. **Nutrients**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 194, 2018.

AZAD, M. B. et al. Association Between Artificially Sweetened Beverage Consumption During Pregnancy and Infant Body Mass Index. **JAMA pediatrics**, United States, v. 170, n. 7, p. 662–670, 2016.

AZAD, M. B. et al. Nonnutritive sweeteners and cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. **CMAJ**, Canada, v. 189, n. 28, p. E929–E939, 2017.

AZAD, M. B. et al. Nonnutritive sweetener consumption during pregnancy, adiposity, and adipocyte differentiation in offspring: evidence from humans, mice, and cells. **Int J Obes**, v. 44, n. 10, p. 2137-2148, 2020.

BARRAJ, L. et al. Intake of low and no-calorie sweeteners (LNCS) by the Brazilian population. **Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess**, v. 38, n. 2, p.181-194, 2021.

BEL-SERRAT, S. et al. Adapting the standardised computer- and interview-based 24 h dietary recall method (GloboDiet) for dietary monitoring in Latin America. **Public Health Nutr**, England, v. 20, n. 16, p. 2847–2858, 2017.

BEMRAH, N.; LEBLANC, J-C.; VOLATIER, J-L. Assessment of dietary exposure in the French population to 13 selected food colours, preservatives, antioxidants, stabilizers, emulsifiers and sweeteners. **Food Addit Contam**, v. 1, n. 1, p. 2-14, 2008.

BRASIL. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**. Poder executivo, 1994. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8918.htm Acesso em: 22 out 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares – definições, classificação e emprego. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, 1997.

Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad> Acesso em: 22 out 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 28, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o uso de aditivos para alimentos com Informação Nutricional Complementar e Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, 1998a. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1/1998/prt0028_13_01_1998.html> Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, 1998b. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1/1998/prt0029_13_01_1998_rep.html> Acesso em: 29 out 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 39, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia para adoçantes de mesa. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, 1998c. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1/1998/prt0039_13_01_1998.html> Acesso em 15 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para açúcares e produtos para adoçar. **Diário Oficial da União**. Poder executivo, 2005. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0271_22_09_2005.html#:~:text=Regulamento%20T%C3%A9cnico%20de%20Procedimentos%20Operacionais,Bras%C3%ADlia%2C%20DF%2C%2006%20nov.> Acesso em: 29 out 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 18, 24 de março de 2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2008. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/Microsoft+Word+Resolu%C3%A7%C3%A3o+RDC+n%C2%BA+18+de+24+de+mar%C3%A7o+de+2008.pdf/4b266cfd-28bc-4d60-a323-328337bfa70e>> Acesso em: 22/10/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Resolução RDC nº 281, de 29 de abril de 2019, que autoriza o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos. **Diário Oficial da União**. Poder executivo, 2019a. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%A7%C3%A3o-rdc-n%C2%BA-281-de-29-de-abril-de-2019-86234909>> Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. Decreto nº 9.661, de 1º de janeiro de 2019. Regulamenta a Lei nº 13.152, de 29 de julho de 2015, que dispõe sobre o valor do salário-mínimo e a sua política de valorização de longo prazo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,

Brasília, DF, 2019b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9661.htm>. Acesso em 20 maio 2021.

BUFFINI, M. et al. Dietary intakes of six intense sweeteners by Irish adults. **Food Addit Contam Part A**, v. 35, n. 3, p. 425-438, 2018.

CAMARGO, M.C.R.; TOLEDO, M.C.F. Determinação espectrofotométrica de ciclamato de sódio em alimentos e bebidas dietéticas e de baixas calorias. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.65, n.2, p. 100-105, 2006

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: Dietéticos**. São Paulo: Livraria Varela, p. 115-225, 1995.

CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C. F. R. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. **Food Chem Toxicol**, England, v. 107, n. Pt A, p. 302–317, 2017.

CODEX ALIMENTARIUS. **Guidelines for the Simple Evaluation of Dietary Exposure to Food Additives**. CAC/GL-1989. Adopted 1989. Revision 2014. 2014.

CODEX ALIMENTARIUS. General standard for food additives CODEX STAN 192-1995, adopted in 1995, revision 2019. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization**, 2019a.

CODEX ALIMENTARIUS. Class names and the International Numbering System for food additives CXG 36-1989, adopted in 1989. revised in 2008, amended in 2018, 2019. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization**, 2019b.

CRISPIM, S.P.; FISBERG, R.M.; ALMEIDA, C.C.B., et al. **Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar**, 1 ed. Curitiba, Paraná: Universidade Federal do Paraná, 2017.

DEL-BIANCHI, M. **Avaliação dos níveis de ingestão diária de edulcorantes pelo consumo de adoçantes líquidos de mesa**. 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

DURAN, A. C. et al. Role of different nutrient profiling models in identifying targeted foods for front-of-package food labelling in Brazil. **Public Health Nutr**, p. 1-12, 2020.

ENGLUND-OGGE, L. et al. Association between intake of artificially sweetened and sugar-sweetened beverages and preterm delivery: a large prospective cohort study. **Am J Clin Nutr**, United States, v. 96, n. 3, p. 552–559, 2012.

EUROPE. Comissão da Comunidade Europeia (CEC). **Report from the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union**. Brussels, Belgium, 2001.

EUROPE. Comissão Europeia (EU) nº 1129/2011 of 11 November 2011 amending

Annex II to Regulation (EC) n° 1333/2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additives. **Off J Eur Union**, v. 295, p. 1-177, 2011a.

EUROPE. Comission Regulation (EU) n° 1131/2011 of 11 November 2011 amending Annex II to Regulation (EC) n° 1333/2008 of the European Parliament and of the Council with regard to steviol glycosides. Part E: authorized conditions of use in food categories. **Off J Eur Union**, v. 295, p. 3-7, 2011b.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Guidance of the scientific committee on a request from EFSA related to uncertainties in dietary exposure assessment. EFSA Scientific Committee. **EFSA Journal**, v. 438, p. 1-54, 2006.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS). **EFSA Journal**, v. 8, n. 4, p. 1537, 2010.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Guidance on the EU Menu methodology. **EFSA Journal**, v. 12, n. 12, p. 394, 2014.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific opinion on the safety of the extension of use of steviol glycosides (E 960) as a food additive. EFSA Panel on food additives and nutrient sources added to food. **EFSA Journal**, v. 13, n. 6, p. 4146, 2015.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Guidance on uncertainty analysis in scientific assessments. EFSA Scientific Committee. **EFSA Journal**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. e05123, 2018.

FERREIRA, S. M. S. et al. Iodine insufficiency in pregnant women from the State of Sao Paulo. **Arq Bras Endocrinol Metab**, Brazil, v. 58, n. 3, p. 282–287, 2014.

FERRI, L. A. F. et al. Investigation of the antihypertensive effect of oral crude stevioside in patients with mild essential hypertension. **Phytother Res**, v. 20, n. 9, p. 732-736, 2006.

FITCH, C.; KEIM, K. S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. **J Acad Nutr Diet**, v. 112, n. 5, p. 739-758, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Dietary Assessment: a resource guide to method selection and application in low resource settings**. Rome, 2018.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Additional Information about High-Intensity Sweeteners Permitted for Use in Food in the United States**. 2020. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/additionalinformation-about-high-intensity-sweeteners-permitted-use-food-united-states> Acesso em: 21/01/2020.

GERALDO, A. P. G.; PINTO-E-SILVA, M. E. M. Nonnutritive sweeteners in Brazil: current use and associated factors. **J Hum Growth Dev**, v. 26, n. 3, p. 297-306, 2016.

GRILO, M. F. et al. Low-calorie sweeteners in the Brazilian packaged food supply: are they visible to consumers? **J Acad Nutr Diet** Submetido à publicação.

HALLDORSSON, T. I. et al. Intake of artificially sweetened soft drinks and risk of preterm delivery: a prospective cohort study in 59,334 Danish pregnant women. **Am J Clin Nutr**, United States, v. 92, n. 3, p. 626–633, 2010.

HOFFMANN, K. et al. Estimating the distribution of usual dietary intake by short-term measurements. **Eur J Clin Nutr**, England, v. 56 Suppl 2, p. S53-62, 2002.

HUSØY, T. et al. Reducing added sugar intake in Norway by replacing sugar sweetened beverages with beverages containing intense sweeteners—a risk benefit assessment. **Food Chem Toxicol**, v. 46, n. 9, p. 3099-3105, 2008.

HUVAERE, K. et al. Dietary intake of artificial sweeteners by the Belgian population. **Food Addit Contam Part A**, v. 29, n. 1, p. 54-65, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE; 2011b. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 jun 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines**. 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813> Acesso em: 31 de jan 2021.

IOSHI, S. H. **Avaliação da ingestão diária potencial de edulcorantes no Brasil**. 1992. 146 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

LAFOREST-LAPOINTE, I. et al. Maternal consumption of artificially sweetened beverages during pregnancy is associated with infant gut microbiota and metabolic modifications and increased infant body mass index. **Gut Microbes**, v. 13, n. 1., p 1-15, 2021.

LE DONNE, C. et al. Assessment of dietary intake of 10 intense sweeteners by the Italian population. **Food Chem Toxicol**, [s. l.], v. 102, p. 186–197, 2017.

- LETH, T.; FABRICIUS, N.; FAGT, S. Estimated intake of intense sweeteners from non-alcoholic beverages in Denmark. **Food Addit Contam**, v. 24, n. 3, p. 227-235, 2007.
- MARTYN, D. et al. Low-/no-calorie sweeteners: a review of global intakes. **Nutrients**, v. 10, n. 3, p.357, 2018.
- MASLOVA, E. et al. Consumption of artificially-sweetened soft drinks in pregnancy and risk of child asthma and allergic rhinitis. **PloS one**, United States, v. 8, n. 2, p. e57261, 2013.
- MONTEIRO, L. S. et al. Use of table sugar and artificial sweeteners in Brazil: National dietary survey 2008-2009. **Nutrients**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1–11, 2018.
- MORTENSEN, Alicja. Sweeteners permitted in the European Union: safety aspects. **Scand J Food Nutr**, v. 50, n. 3, p. 104-116, 2006.
- MOSHFEGH, A. J. et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. **Am J Clin Nutr**, v. 88, n. 2, p. 324-32, 2008.
- MOTTA, V. W. L.; LIMA, S. C. V. C.; LYRA, C. O. Questionário de frequência alimentar. In: MARCHIONI, S. M. L.; GORGULHO, B. M.; STELUTI, J (Org.). **Consumo alimentar: guia para avaliação**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2019. p. 8-23.
- NELSON, M.; ATKINSON, M.; DARBYSHIRE, S. Food photography. I: the perception of food portion size from photographs. **Br J of Nutr**, v. 72, n. 5, p. 649-663, 1994.
- NORONHA, I. F. P. C. **Determinação de edulcorantes e constituintes inorgânicos em adoçantes de mesa**. 2019. 111 f. Dissertação (Mestrado em Química - Química Analítica) - Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Principles and Methods for the Risk Assessment of Chemicals in Food. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization**, Geneva, 2009. p. 752.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Guideline: sugars intake for adults and children**. Geneva, 2015.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)**. List of chemicals in functional class sweetener. 2021. Disponível em: <<http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/search.aspx?fc=66>> Acesso em: 03/02/2021.
- PALATNIK, A.; MOOSREINER, A.; STICHELEN, S. O-V. Consumption of non-nutritive sweeteners during pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 223, n. 2, p. 211-218, 2020.

PEREIRA, R.A.; SICHIERI, R. Métodos de avaliação do consumo de alimentos. In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D.P. (Org.). **Epidemiologia nutricional**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007. p. 181-200.

PETHERICK, E. S.; GORAN, M. I.; WRIGHT, J. Relationship between artificially sweetened and sugar-sweetened cola beverage consumption during pregnancy and preterm delivery in a multi-ethnic cohort: analysis of the Born in Bradford cohort study. **Eur J Clin Nutr**, England, v. 68, n. 3, p. 404–407, 2014.

RENAULT, K. M. et al. Intake of sweets, snacks and soft drinks predicts weight gain in obese pregnant women: detailed analysis of the results of a randomised controlled trial. **PloS one**, v. 10, n. 7, p. e0133041, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. São Paulo: Editora Clannad, 2019.

SOUVEREIN, O. W. et al. Comparing four methods to estimate usual intake distributions. **Eur J Clin Nutr**, England, v. 65 Suppl 1, p. S92-101, 2011.

SYLVETSKY, A. C.; ROTHER, K. I. Trends in the consumption of low-calorie sweeteners. **Physiol Behav**, v. 164, p. 446-450, 2016.

TENNANT, D. R. Estimation of exposures to non-nutritive sweeteners from consumption of tabletop sweetener products: a review. **Food Addit Contam Part A**, v. 36, n. 3, p. 359-365, 2019.

TOLEDO, M. C. F.; IOSHI, S. H. Potential intake of intense sweeteners in Brazil. **Food Addit Contam**, v. 12, n. 6, p. 799-808, 1995.

TOEWS, I. et al. Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies. **BMJ (Clinical research ed.)**, England, v. 364, p. k4718, 2019.

WILLET, W. **Nutritional epidemiology**. Oxford: Oxford University Press; 2012.

YARMOLINSKY, J. et al. Artificially sweetened beverage consumption is positively associated with newly diagnosed diabetes in normal-weight but not in overweight or obese Brazilian adults. **J Nutr**, v. 146, n. 2, p. 290-297, 2016.

ZHU, Y. et al. Maternal consumption of artificially sweetened beverages during pregnancy, and offspring growth through 7 years of age: A prospective cohort study. **Int J Epidemiol**, [s. l.], v. 46, n. 5, p. 1499–1508, 2017.

APÊNDICE 1 – ESTUDOS TOXICOLÓGICOS DOS EDULCORANTES NÃO NUTRITIVOS

Acessulfame de potássio

Estudos farmacocinéticos em humanos mostraram que uma dose oral de até 30 mg acessulfame de potássio foi completamente absorvida e rapidamente excretada inalterada na urina (OMS, 1990a). A meia-vida no plasma foi de 1,5 horas, que indicou um breve período de exposição à substância e nenhuma acumulação (OMS, 1990a). A substância pôde ser encontrada em fluidos amnióticos e na urina de fetos (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020).

O consumo alimentar de ratos alimentados com dieta contendo 10% de acessulfame de potássio a curto prazo (90 dias) esteve relacionado com: redução do consumo durante as primeiras duas a três semanas; diminuição acentuada do ganho de peso corporal durante as primeiras quatro semanas; diarreia; aumento do conteúdo de água fecal; alargamento cecal; ligeiro aumento na concentração de hemoglobina em machos e diminuição da proteína sérica total em fêmeas; ligeira elevação dos pesos relativos do fígado e rins e redução do baço (OMS, 1990a).

Entretanto, a dieta contendo até 3% do edulcorante em estudo de longo prazo (80 semanas) em ratos não foi associada com nenhum dos seguintes desfechos: aumento do aparecimento de tumores, efeito adverso em ratos diabéticos, efeito antigênico, irritação dérmica, alterações na fertilidade, número de filhotes por ninhada, peso ao nascer, taxa de crescimento, mortalidade no útero ou durante o período de lactação (OMS, 1990a). Dessa forma, o JECFA decidiu pela IDA de 0-15 mg/kg/dia, baseada no NOAEL de 1500 mg/kg/dia em ratos (OMS, 1990a).

Advantame

O advantame foi considerado não cancerígeno, mutagênico ou teratogênico, e não associado a qualquer toxicidade reprodutiva ou de desenvolvimento (OMS, 2013). Entretanto, foi observada a ocorrência de morbidade em coelhas grávidas, relacionada a hipoatividade, baixo tônus muscular e perda de peso, em doses acima de 1000 mg/kg/dia em estudo de toxicidade de desenvolvimento, o que exigiu o sacrifício desses animais (OMS, 2013). Apesar disso, não foram observados efeitos adversos em estudos a longo

prazo conduzidos com níveis similares de advantame em diferentes espécies (OMS, 2013).

Diante desses resultados, o coelho foi considerado a espécie mais sensível, com um NOAEL para toxicidade materna de 500 mg/ kg/dia, a partir da qual foi estabelecida a IDA de 0–5 mg/kg (OMS, 2013). Além disso, a presença de fenilalanina na substância não foi considerada significativa, sendo o advantame considerado seguro inclusive para indivíduos com fenilcetonúria (OMS, 2013).

Aspartame

O aspartame é metabolizado no trato gastrointestinal por ação de esterases e peptidases digestivas, em três metabólitos: metanol, ácido aspártico e fenilalanina, motivo pelo qual é contraindicado para fenilcetonúricos (ADA, 2004; FITCH; KEIM, 2012). Não foi observada passagem da substância pela placenta (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020).

O consumo de aspartame foi associado a reações alérgicas, como edema dos lábios, língua e garganta, reações dermatológicas e problemas respiratórios (ADA, 2004). Por sua vez, revisão sobre a segurança do aspartame não encontrou associações com problemas de saúde, incluindo tumores cerebrais e distúrbios comportamentais (BUTCHKO et al., 2002).

Com base nas informações disponíveis até o momento, o JECFA estabeleceu como segura a dose de 40 mg/kg/dia, e considera remota a probabilidade de alterações na função renal de humanos dentro desse limite, uma vez que não há aumento significativo na ingestão de aminoácidos ou proteínas (OMS, 1981).

Ciclamato

O ciclamato pode ser metabolizado no organismo, sendo a ciclohexilamina seu principal metabólito (FITCH; KEIM, 2012). Foi proibido pelo FDA como aditivo alimentar em 1969 devido à associação da ingestão da mistura de sacarina e ciclamato com o aparecimento de câncer em ratos (FITCH; KEIM, 2012). Em 1982, as evidências científicas foram revisadas e concluiu-se que o ciclamato não era cancerígeno (OMS, 1982). Entretanto, este edulcorante continua proibido nos Estados Unidos (FITCH; KEIM, 2012). A IDA do ciclamato e seus sais de cálcio, potássio e sódio, expressos em

ácido ciclâmico, foi estabelecido em 0-11 mg/kg/dia com base no NOAEL de 100 mg/kg em ratos, e fator de segurança de 100 (OMS, 1982).

Glicosídeos de esteviol

Os glicosídeos de esteviol-rebaudiosídeo A e os esteviosídeos não são metabolizados por enzimas humanas, mas por bactérias do intestino que geram o metabólito aglicona, que pode entrar na circulação sanguínea (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020). Até o momento, não é conhecida a capacidade de atravessarem a barreira placentária ou estarem presentes no leite materno (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020).

Alguns estudos mostraram efeitos farmacológicos do esteviosídeo em pacientes com hipertensão ou com diabetes tipo 2 em doses de 12,5–25,0 mg/kg/dia (equivalente a 5–10 mg/kg/dia de esteviol) (OMS, 2008). Diante desses e outros achados, o JECFA considerou segura a IDA de 4 mg/kg/dia de glicosídeos de esteviol (OMS, 2008).

Neotame

Neotame é um derivado do dipeptídeo fenilalanina e ácido aspártico, sendo parcialmente absorvido no intestino delgado e metabolizado pelas esterases resultando no neotame desesterificado, excretado na urina e nas fezes, e uma quantidade insignificante de metanol (ADA, 2004; FITCH; KEIM, 2012). Embora o neotame contenha fenilalanina, a quantidade usada nos produtos é muito baixa e, portanto, não é contraindicado para fenilcetonúricos (OMS, 2003; ADA, 2004; FITCH; KEIM, 2012).

Com base nos estudos disponíveis, o JECFA considerou o neotame como uma substância de baixa toxicidade, indicando não ser carcinogênico, mutagênico, teratogênico ou associado a qualquer toxicidade reprodutiva ou do desenvolvimento (OMS, 2003). O único efeito consistente relacionado ao consumo deste edulcorante foi o aumento na atividade da fosfatase alcalina sérica em cães (OMS, 2003). Portanto, o JECFA estabeleceu uma IDA de 0–2mg/kg/dia para o neotame com base em um NOAEL de 200mg/kg/dia em um estudo de 1 ano em cães (OMS, 2003).

Sacarina

Apesar da sacarina não ser metabolizada (FITCH; KEIM, 2012), níveis da substância foram encontradas no sangue materno, no líquido amniótico e na bexiga fetal (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020). Em 1977, o FDA proibiu o uso da sacarina devido uma associação com câncer de bexiga em ratos, porém, após novos estudos, concluiu-se que o mecanismo pelo qual a sacarina causava os tumores de bexiga não era relevante para os seres humanos, sendo recomendada sua retirada da lista de carcinógenos humanos (OMS, 1993; FITCH; KEIM, 2012). Dessa forma, o JECFA estabeleceu a IDA de 0-5 mg/kg/dia para a sacarina e seus sais de cálcio, potássio e sódio, com base no NOAEL de 500 mg/kg/dia em ratos (OMS, 1993).

Sucralose

A sucralose (triclorigalactosucrose) é um dissacarídeo no qual três moléculas de cloro substituem três grupos hidroxila na molécula de sacarose (FITCH; KEIM, 2012). A maior parte da sucralose (85%) não é absorvida e é excretada inalterada nas fezes, enquanto a sucralose absorvida é excretada inalterada na urina (FITCH; KEIM, 2012). Pode ocorrer a passagem da substância para o feto, provavelmente por meio do sangue do cordão umbilical durante a gestação (PALATNIK; MOOSREINER; STICHELEN, 2020). O JECFA avaliou estudos que sugeriam o acúmulo da substância em animais grávidos e fetos, concluindo não haver evidências robustas para tal (OMS, 1990b). Dessa forma, a IDA de 15 mg/kg/dia foi estabelecida com base no NOAEL de 1500 mg/kg/dia em estudo de longo prazo em ratos (OMS, 1990b).

O JECFA considerou desejável a realização de estudos adicionais sobre imunotoxicidade da sucralose para avaliar a significância de alterações no peso do baço e do timo, bem como da contagem de linfócitos em ratos (OMS, 1990b). Portanto, uma relação causal entre esses achados e altos níveis de exposição à sucralose não pode ser descartada (OMS, 1990b).

Taumatina

Estudos toxicológicos não observaram distúrbios endócrinos, efeitos mutagênicos, teratogênicos ou alergênicos relacionados ao consumo de taumatina (OMS, 1985). Além disso, apesar de a taumatina ser composta por proteínas, concluiu-se que sua digestibilidade não contribui de forma significativa na ingestão de proteínas (OMS,

1985). Ainda, ligeiras alterações nas concentrações de hemoglobina e contagens de glóbulos vermelhos, observadas em ratos e cães alimentados, não foram observadas em humanos. Até o momento, a IDA dessa substância não foi estabelecida (OMS, 1985).

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. **J Am Diet Assoc**, v. 104, n. 2, p. 255-75, 2004.
- BUTCHKO, H. H. et al. Aspartame: review of safety. **Regul Toxicol Pharmacol**, n. 35, vol. 2, 2002.
- FITCH, C.; KEIM, K. S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. **J Acad Nutr Diet**, v. 112, n. 5, p. 739-758, 2012.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Aspartame, Tox Monograph: FAS 16-JECFA 25/28**. 1981. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v16je03.htm>> Acesso em: 08 maio 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Sodium cyclamate, Tox Monograph: FAS 17-JECFA 26/66**. 1982. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v17je08.htm>> Acesso em: 09 maio 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Thaumatococin, Tox Monograph: FAS 20-JECFA 29/239**. 1985. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v20je15.htm>> Acesso em: 10 maio 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Acesulfame Potassium, Tox Monograph: FAS 28-JECFA 37/183**. 1990a. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v28je13.htm>> Acesso em: 08 maio 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Sucralose, Tox Monograph: FAS 28-JECFA 37/219**. 1990b. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v28je14.htm>> Acesso em: 09 maio 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Saccharin, Tox Monograph: FAS 32-JECFA 41/105**. 1993. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v32je09.htm>> Acesso em: 09 maio 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint
FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Neotame, Tox
Monograph: FAS 52-JECFA 61/85**. 2003. Disponível em: <
<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43038/924166052X.pdf?sequence=1>>
Acesso em: 09 maio 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint
FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Steviol glycosides, Tox
Monograph: FAS 60-JECFA 69/183**. 2008. Disponível em: <
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44063/9789241660600_eng.pdf?sequence=1> Acesso em: 09 maio 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Evaluations of the Joint
FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **Advantame, Tox
Monograph: FAS 68 JECFA 77**. 2013. Disponível em:
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/99070/9789241660686_eng.pdf;jsessionid=BE3C6F461B128C91220229F12BA0A911?sequence=1> Acesso em: 16 maio
2021.

PALATNIK, A.; MOOSREINER, A.; STICHELEN, S. O-V. Consumption of non-
nutritive sweeteners during pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**, v. 223, n. 2, p. 211-218,
2020.

APÊNDICE 2 – EDULCORANTES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA USO NO BRASIL

INS	Edulcorante	Categoria de alimento	Limite máximo g/100g ou g/100mL
950	Acessulfame de potássio	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,035
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,5
		Micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar de substituição total de açúcares	0,25
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,026
969	Advantame	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,005
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,00375
951	Aspartame	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,075
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	1,0
		Micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar de substituição total de açúcares	0,6
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,056
952	Ciclâmato e seus sais de cálcio, potássio e sódio	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	0,04
		Bebidas não alcoólicas para dietas com restrição de açúcares Bebidas não alcoólicas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,075
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,03
		Bebidas não alcoólicas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,056
968	Eritritol	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar Alimentos e bebidas com reduzido teor de açúcares	<i>quantum satis</i>
960	Glicosídeos de esteviol	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,06
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,24
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,045
953	Isomaltitol	Alimentos e bebidas para controle de peso	<i>quantum satis</i>

INS	Edulcorante	Categoria de alimento	Limite máximo g/100g ou g/100mL
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	
966	Lactitol	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>
421	Manitol	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>
965	Maltitol, xarope de maltitol	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>
961	Neotame	Alimentos e bebidas para controle de peso	0,0033
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,0065
		Gomas de mascar e micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar de substituição total de açúcar	0,1
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,0049
954	Sacarina e seus sais de cálcio, potássio e sódio	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,015
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,12
		Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,01
955	Sucralose	Alimentos para controle do peso Alimentos para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos para dietas com restrição de açúcares	0,04
		Bebidas não alcoólicas para controle de peso Bebidas não alcoólicas para dietas com ingestão controlada de açúcares Bebidas não alcoólicas para dietas com restrição de açúcares	0,025
		Gomas de mascar com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,3
		Micro pastilhas de sabor intenso com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,24
		Alimentos com informação nutricional complementar com substituição total de açúcares	0,04
		Alimentos com informação nutricional complementar com substituição parcial de açúcares	0,03
		Bebidas não alcoólicas com informação complementar com substituição total de açúcares	0,025
		Bebidas não alcoólicas com informação complementar com substituição parcial de açúcares	0,02
420	Sorbitol, xarope de sorbitol, D-sorbita	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>
957	Taumatina	Alimentos e bebidas para controle de peso	<i>quantum satis</i>

INS	Edulcorante	Categoria de alimento	Limite máximo g/100g ou g/100mL
		Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	
967	Xilitol	Alimentos e bebidas para controle de peso Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	<i>quantum satis</i>

FONTE: Adaptada de BRASIL (2008); BRASIL (2019).

NOTA: INS, Sistema Internacional de Numeração de Aditivos Alimentares.

ANEXO 1 – INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO NA *FOOD ADDITIVES & CONTAMINANTS: PART B*

Preparing Your Paper

(<https://www.tandfonline.com/action/authorSubmission?show=instructions&journalCode=tfab20>)

Structure

Your paper should be compiled in the following order: title page; abstract; keywords; main text introduction, materials and methods, results, discussion; acknowledgments; declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s) (on individual pages); figures; figure captions (as a list).

Word Limits

Please include a word count for your paper. There are no word limits for papers in this journal.

Format-Free Submission

Authors may submit their paper in any scholarly format or layout. Manuscripts may be supplied as single or multiple files. These can be Word, rich text format (rtf), open document format (odt), or PDF files. Figures and tables can be placed within the text or submitted as separate documents. Figures should be of sufficient resolution to enable refereeing.

- There are no strict formatting requirements, but all manuscripts must contain the essential elements needed to evaluate a manuscript: abstract, author affiliation, figures, tables, funder information, and references. Further details may be requested upon acceptance.
- References can be in any style or format, so long as a consistent scholarly citation format is applied. Author name(s), journal or book title, article or chapter title, year of publication, volume and issue (where appropriate) and page numbers are essential. All bibliographic entries must contain a corresponding in-text citation.

The addition of DOI (Digital Object Identifier) numbers is recommended but not essential.

- The journal reference style will be applied to the paper post-acceptance by Taylor & Francis.
- Spelling can be US or UK English so long as usage is consistent.

Note that, regardless of the file format of the original submission, an editable version of the article must be supplied at the revision stage.

Checklist: What to Include

1. **Author details.** All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. [Read more on authorship](#).
2. Should contain an unstructured abstract of 150 words.
3. You can opt to include a **video abstract** with your article. [Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming](#).
4. Between 2 and 12 **keywords**. Read [making your article more discoverable](#), including information on choosing a title and search engine optimization.
5. **Funding details.** Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows:

For single agency grants

This work was supported by the [Funding Agency] under Grant [number xxxx].

For multiple agency grants

This work was supported by the [Funding Agency #1] under Grant [number xxxx]; [Funding Agency #2] under Grant [number xxxx]; and [Funding Agency #3] under Grant [number xxxx].

6. **Disclosure statement.** This is to acknowledge any financial interest or benefit that has arisen from the direct applications of your research. [Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it.](#)
7. **Data availability statement.** If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). [Templates](#) are also available to support authors.
8. **Data deposition.** If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a [recognized data repository](#) prior to or at the time of submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.
9. **Supplemental online material.** Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about [supplemental material and how to submit it with your article.](#)
10. **Figures.** Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for color, at the correct size). Figures should be supplied in one of our preferred file formats: EPS, PDF, PS, JPEG, TIFF, or Microsoft Word (DOC or DOCX) files are acceptable for figures that have been drawn in Word. For information relating to other file types, please consult our [Submission of electronic artwork](#) document.
11. **Tables.** Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.
12. **Equations.** If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about [mathematical symbols and equations.](#)
13. **Units.** Please use [SI units](#) (non-italicized).

ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO DAS GESTANTES

BLOCO I: ELEGIBILIDADE	
1.	Você vai coletar dados em qual município? _____
2.	Selecione a Unidade Básica de Saúde, no município, que você irá coletar os dados: _____
3.	Nome: _____
4.	Data de nascimento: __/__/____
5.	Data da entrevista: __/__/____
6.	Idade (anos): _____
7.	A senhora apresenta alguma doença tireoidiana diagnosticada (hipotireoidismo, hipertireoidismo, tireoidite de Hashimoto, neoplasias)? <input type="checkbox"/> Sim (<i>encerre a entrevista</i>) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não quer responder <input type="checkbox"/> Não sabe/não lembra
8.	A senhora já teve alguma doença tireoidiana diagnosticada? <input type="checkbox"/> Sim (<i>encerre a entrevista</i>) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não quer responder <input type="checkbox"/> Não sabe/não lembra
9.	A senhora já realizou alguma cirurgia tireoidiana? <input type="checkbox"/> Sim (<i>encerre a entrevista</i>) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não quer responder <input type="checkbox"/> Não sabe/não lembra
10.	Trimestre de gestação: <input type="checkbox"/> Primeiro (até 13 semanas de gestação) <input type="checkbox"/> Segundo (14 a 27 semanas de gestação) <input type="checkbox"/> Terceiro (28 ou mais semanas de gestação)
(Se 7 ou 8 ou 9 diferente de “não” encerre a entrevista, caso contrário passe ao Bloco II)	

BLOCO II: PACIENTE

I ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS

1. Sua gravidez atual foi planejada?

- ☐ Sim
☐ Não

Sobre as gestações anteriores (Por favor, solicite o cartão de informação da gestante. Priorize SEMPRE a informação do cartão).

2. Você esteve grávida antes deste bebê?

- ☐ Sim
☐ Não (***Se não, PULAR AS QUESTÕES DE 3 a 13 b***)

3. Que idade você tinha quando engravidou pela PRIMEIRA vez? ____ anos.

4. Antes dessa gravidez, quantas vezes você esteve grávida (excluindo gestação atual/recente)? ____

5. Antes dessa gravidez, as gestações evoluíram para parto?

- ☐ Sim quantas? ____
☐ Não

6. Antes dessa gravidez, as gestações evoluíram para aborto?

- ☐ Sim quantos? ____
☐ Não

a. Antes dessa gravidez, a senhora já teve algum aborto espontâneo?

- ☐ Sim quantos? ____
☐ Não

b. Antes dessa gravidez, a senhora já teve algum aborto provocado?

- ☐ Sim quantos? ____
☐ Não

c. Nos últimos 2 anos a senhora teve algum aborto?

- ☐ Sim quantas? ____
☐ Não

data do aborto: __/__/__

7. Antes dessa gravidez, quais foram os tipos de parto?

Partos normais ____ partos com fórceps ____ cesarianas ____ (***anotar quantos nascimentos em cada tipo***)

8. Algum filho nasceu antes do tempo, ou seja, prematuro (antes de completar 37 semanas)?

- ☐ Sim quantos? ____
☐ Não

9. Algum filho nasceu com baixo peso, ou seja, com menos de 2.500g?

- ☐ Sim quantos? ____
☐ Não

10. Qual a idade dos seus filhos (*anotar em anos e meses para cada filho, começando do mais novo para o mais velho*)?

__anos__ meses

__anos__ meses

__anos__ meses

__anos__ meses

__anos__ meses

11. Todos os filhos vivem?

☐ Sim (*pular o restante das questões sobre história obstétrica*)

☐ Não

12. Algum filho nasceu morto?

☐ Sim quantos? ____

☐ Não

13. Algum filho morreu após o parto?

☐ Sim quantos? ____

☐ Não

a. Algum filho morreu na primeira semana de vida?

☐ Sim quantos? ____

☐ Não

b. Algum filho morreu no primeiro mês de vida?

☐ Sim quantos? ____

☐ Não

SOBRE A GESTAÇÃO ATUAL

14. A senhora possui o cartão da gestante?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não quer responder

☐ Não sabe/não lembra

15. A senhora sabe em que semana da gestação foi feita a primeira consulta?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não quer responder

☐ Não sabe/não lembra

16. Em que semana da gestação foi feita a primeira consulta? ____ semanas

17. A senhora sabe quantas consultas foram feitas durante a gestação até o presente momento?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não quer responder

☐ Não sabe/não lembra

18. Quantas consultas foram feitas durante a gestação até o presente momento? __ __ consultas

19. A senhora tem hipertensão arterial diagnosticada (anterior à gestação)?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder
- ☐ Não sabe/não lembra

20. A senhora teve ou tem hipertensão arterial durante a gestação?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder
- ☐ Não sabe/não lembra

21. Quando foi feito o diagnóstico? __ semana(s) de gestação

22. A senhora faz uso de algum suplemento nutricional para gestantes?

- ☐ Femme (150 µg)
- ☐ Iodacif 60 (100µg)
- ☐ Iodara (100µ g)
- ☐ Iodara (200 µg)
- ☐ Materna (150 µg)
- ☐ Ogestan Plus (130 µg)
- ☐ Regenesis (200 µg)
- ☐ Outros (*Preencha a questão 23*)
- ☐ Não (*PASSE AO 26*)

23. Quais? _____

24. O suplemento contém iodo?

- 1 ☐ Sim
- 2 ☐ Não (*PASSE AO 26*)
- 8 ☐ Não quer responder
- 9 ☐ Não sabe/não lembra

25. Qual a quantidade em (µg): __ __ __ µg (*registrar 9999 se não sabe ou não lembra*)

26. A senhora faz uso de algum medicamento atualmente?

- 1 ☐ Sim
- 2 ☐ Não (*passa ao 17 PASSE AO 26???*)
- 8 ☐ Não quer responder
- 9 ☐ Não sabe/não lembra

27. Quais? (até 50)

28. A senhora fez cirurgia bariátrica?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder
- ☐ Não sabe/não lembra

29. Em que ano? _ _ _ _

Para responder as questões 30 a 42, priorize à informação do cartão da gestante

30. Peso pré-gestacional (Referido ou aferido até a 14ª semana de gestação): ___ Kg

31. Peso atual: ___ Kg

32. Altura materna: ___ cm

33. Hemoglobina: ___ (ler no cartão o resultado do último exame)

34. Hematócrito: ___

35. Glicemia média estimada/glicemia de jejum: ___

36. Ácido Úrico: ___

37. Pressão arterial: ___/___

38. Presença de Edema?

- ☐ Sim
☐ Não

39. Batimentos cardíofetais: ___ ☐ Não se aplica

40. Movimentos fetais:

- ☐ Positivos
☐ Negativos

41. Data da Última Menstruação: ___/___/___ ☐ Não sabe/não lembra (Ir para questão 43)

42. Idade Gestacional (semanas): ___

43. A senhora sabe o mês da sua última menstruação?

- ☐ Sim (Se sim, responda as questões 44, 45 e 46)
☐ Não (Se não, responda as questões 47 e 48)

44. Qual o mês da sua última menstruação? _____

45. Sabendo o mês da sua última menstruação, qual foi a época?

- ☐ Início do mês (1º ao 10º dia do mês) – insira dia 05 na data abaixo
☐ Meio do mês (11º ao 20º dia do mês) – insira dia 15 na data abaixo
☐ Final do mês (21º ao 31º dia do mês) – insira dia 25 na data abaixo

46. Insira, com base nas informações das questões 44 e 45, os dados sobre dia, mês e ano referente à provável data da última menstruação: ___/___/___

47. Insira a data do último ultrassom realizado pela gestante: ___/___/___

48. Insira a idade gestacional (em semanas e dias) indicada no último ultrassom realizado:

_____ semanas e _____ dias

49. Data Provável do Parto: ___/___/___ ☐ Não sabe/não lembra

BLOCO III: SAL DE COZINHA

1. Quais refeições a senhora consome alimentos preparados em casa com mais frequência? (assinale todas as alternativas correspondentes)

- ☐ Desjejum
- ☐ Lanche da manhã
- ☐ Almoço
- ☐ Lanche da tarde
- ☐ Jantar
- ☐ Lanche da noite/ceia
- ☐ Nenhuma refeição consumida é preparada no domicílio

2. Durante a semana, incluindo os finais de semana, com que frequência a senhora consome alimentos preparados em seu domicílio? (Selecione apenas uma alternativa, a que corresponder ao valor mais relevante)

- ☐ 1 dia
- ☐ 2 dias
- ☐ 3 dias
- ☐ 4 dias
- ☐ 5 dias
- ☐ 6 dias
- ☐ 7 dias
- ☐ Nenhum dia

3. Durante a semana, incluindo os finais de semana, quais as refeições a senhora costuma consumir alimentos preparados fora do seu domicílio (restaurante, pensão, ...)? (assinale todas as alternativas correspondentes)

- ☐ Desjejum
- ☐ Lanche da manhã
- ☐ Almoço
- ☐ Lanche da tarde
- ☐ Jantar
- ☐ Lanche da noite/ceia
- ☐ Nenhuma refeição consumida é preparada fora do domicílio

4. Durante a semana, incluindo os finais de semana, com que frequência a senhora consome alimentos preparados fora do seu domicílio? (Selecione apenas uma alternativa, a que corresponder ao valor mais relevante)

- ☐ 1 dia
- ☐ 2 dias
- ☐ 3 dias
- ☐ 4 dias
- ☐ 5 dias
- ☐ 6 dias
- ☐ 7 dias
- ☐ Nenhum dia

5. Que tipo de sal a senhora usa com maior frequência?

- ☐ Nenhum (não consome sal)
- ☐ Sal para animal
- ☐ Sal marinho
- ☐ Sal grosso
- ☐ Sal refinado
- ☐ Sal rosa
- ☐ Sal light

- ☐ Sal negro
- ☐ Flor de sal
- ☐ Sal maldon
- ☐ Sal do Himalaia
- ☐ Outro Qual? _____

6. Qual marca de sal a senhora utiliza? _____

7. Onde habitualmente a senhora guarda esse sal?

- ☐ Em local fresco e ventilado
- ☐ Em local úmido
- ☐ Dentro da geladeira
- ☐ Próximo a fontes de calor
- ☐ Não foi possível observa (para entrevistas não realizadas no domicílio).
- ☐ Outro. Especifique: _____

8. Como habitualmente a senhora guarda o sal de cozinha?

- ☐ Retira o sal da embalagem original e o transfere para outro recipiente aberto ou semi aberto
- ☐ Retira o sal da embalagem original e o transfere para outro recipiente fechado
- ☐ Mantém o sal dentro da embalagem original aberta
- ☐ Mantém o sal dentro da embalagem original, e guarda em um recipiente fechado
- ☐ Outro. Especifique: _____

9. A senhora utiliza o sal em sua forma pura (sal puro e não sob a forma de tempero caseiro ou industrializado) no preparo e/ou cozimento dos alimentos em sua casa?

- ☐ Sim
- ☐ Não (*passa ao 13*)

10. Com que frequência?

- ☐ Diariamente
- ☐ Semanalmente
- ☐ Quinzenalmente
- ☐ Mensalmente
- ☐ Raramente

11. A senhora tem o hábito de adicionar sal ao prato de comida durante as refeições?

- ☐ Sim
- ☐ Não (*passa ao 12*)

12. Com que frequência a senhora adiciona sal ao prato de comida durante as refeições?

- ☐ Diariamente
- ☐ 1 a 3 vezes por semana
- ☐ 4 a 6 vezes por semana
- ☐ Raramente

13. Ontem a senhora estava em uma dieta hipossódica (com pouco sal)?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder
- ☐ Não sabe/não lembra

14. Ontem a senhora adicionou sal ao prato de comida durante as refeições?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder
- ☐ Não sabe/não lembra

15. Quanto tempo dura 1 kg de sal em sua casa? __ meses ☐ Não sabe/não lembra

16. A senhora utiliza tempero caseiro no preparo e/ou cozimento dos alimentos em sua casa?

- ☐ Sim
- ☐ Não (*passa ao 24*)

(Tempero caseiro: composto preparado artesanalmente no próprio domicílio por meio da adição de gêneros frescos como cebola, alho e ervas ao sal de cozinha.)

17. Com que frequência?

- ☐ Diariamente
- ☐ Semanalmente
- ☐ Quinzenalmente
- ☐ Mensalmente
- ☐ Raramente

18. Ontem a senhora usou tempero caseiro com sal em alguma preparação?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder
- ☐ Não sabe/não lembra

19. Qual o sal que habitualmente a senhora utiliza para fazer o tempero caseiro?

- ☐ Não sabe, outra pessoa faz o tempero
- ☐ Sal para animal
- ☐ Sal marinho
- ☐ Sal grosso
- ☐ Sal refinado iodado
- ☐ Sal rosa
- ☐ Sal light
- ☐ Sal negro
- ☐ Flor de sal
- ☐ Sal maldon
- ☐ Sal do Himalaia
- ☐ Outro. Especifique: _____

20. Onde habitualmente a senhora guarda o tempero caseiro?

- ☐ Em local fresco e ventilado
- ☐ Em local úmido
- ☐ Dentro da geladeira
- ☐ Próximo a fontes de calor
- ☐ Não foi possível observa (para entrevistas não realizadas no domicílio).
- ☐ Outro. Especifique: _____

21. Qual a quantidade de tempero caseiro a senhora prepara/compra (em gramas)? ____ g

☐ Não sabe/não lembra

22. Quanto de sal a senhora usa no preparo do tempero caseiro? ___ gramas
(Caso a resposta seja em medida caseira, padronizar em colheres de sopa e fazer a conversão: 1 colher de sopa = 20 gramas de sal)

23. Quanto tempo dura o tempero caseiro? ___ meses

24. A senhora utiliza tempero industrializado no preparo e cozimento dos alimentos?
(Tempero industrializado: Tempero pronto para uso, preparado industrialmente e adquirido em estabelecimentos comerciais.)

- ☐ Sim
☐ Não (passe ao bloco IV)

25. Qual marca de tempero industrializado a senhora usa com mais frequência?

26. Com que frequência?

- ☐ Diariamente
☐ Semanalmente
☐ Quinzenalmente
☐ Mensalmente
☐ Raramente

27. Onde habitualmente a senhora guarda o tempero industrializado?

- ☐ Em local fresco e ventilado
☐ Em local úmido
☐ Dentro da geladeira
☐ Próximo a fontes de calor
☐ Não foi possível observar (para entrevistas não realizadas no domicílio).
☐ Outro. Especifique: _____

28. Qual a quantidade de tempero industrializado a senhora compra (em gramas)? ___ g

☐ Não sabe/não lembra

29. Quanto tempo dura essa quantidade de tempero industrializado? ___ meses

☐ Não sabe/não lembra

30. Em relação ao seu consumo de açúcar, qual das opções abaixo é mais frequente?

- ☐ Açúcar refinado
☐ Açúcar cristal
☐ Açúcar Demerara
☐ Açúcar mascavo/integral
☐ Adoçante
☐ Não consome

31. Quando a senhora consome açúcar, habitualmente, qual quantidade consome?

- ☐ Muito pouco
☐ Pouco
☐ Quantidade mediana
☐ Bastante
☐ Não sabe/não lembra

☐ Não se aplica

BLOCO IV: FUMO E ÁLCOOL

Quanto ao fumo – uso atual, neste/momento da sua vida

1. A senhora fuma?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não quer responder
☐ Não sabe/não lembra

2. Com que frequência a senhora fuma?

- ☐ Diariamente
☐ Semanalmente
☐ Quinzenalmente
☐ Mensalmente
☐ Raramente

3a. Quantos cigarros a senhora fuma diariamente?

__ __ cigarros

3b. Quantos cigarros a senhora fuma semanalmente?

__ __ cigarros

3c. Quantos cigarros a senhora fuma quinzenalmente?

__ __ cigarros

3d. Quantos cigarros a senhora fuma mensalmente?

__ __ cigarros

13. Alguém na sua residência fuma dentro de casa (exceto a própria respondente)?

- ☐ Sim
☐ Não

Quanto ao fumo durante toda a gestação atual

4. A senhora fumou durante o 1º trimestre de gestação?

- ☐ Sim
☐ Não (se gestante no primeiro semestre passe ao 13) (se gestante no segundo ou terceiro semestre passe ao 7)

5. Com que frequência a senhora fumou durante o 1º trimestre?

- ☐ Diariamente
☐ Semanalmente
☐ Quinzenalmente
☐ Mensalmente
☐ Raramente

6a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente no 1º trimestre?

__ __ cigarros

6b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente no 1º trimestre?

__ cigarros

6c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente no 1º trimestre?

__ cigarros

6d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente no 1º trimestre?

__ cigarros *(se gestante no primeiro semestre passe ao 13)*

7. A senhora fumou durante o 2º trimestre de gestação?

1 ☐ Sim

2 ☐ Não *(se gestante no segundo semestre passe ao 13)(se gestante no terceiro semestre passe ao 10)*

8. Com que frequência a senhora fumou durante o 2º trimestre?

☐ Diariamente

☐ Semanalmente

☐ Quinzenalmente

☐ Mensalmente

☐ Raramente

9a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente no 2º trimestre?

__ cigarros

9b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente no 2º trimestre?

__ cigarros

9c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente no 2º trimestre?

__ cigarros

9. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente no 2º trimestre?

__ cigarros

10. A senhora fumou durante o 3º trimestre de gestação?

1 ☐ Sim

2 ☐ Não

11. Com que frequência a senhora fumou?

☐ Diariamente

☐ Semanalmente

☐ Quinzenalmente

☐ Mensalmente

☐ Raramente

12a. Quantos cigarros a senhora fumou diariamente no 3º trimestre?

__ cigarros

12b. Quantos cigarros a senhora fumou semanalmente no 3º trimestre?

__ cigarros

12c. Quantos cigarros a senhora fumou quinzenalmente no 3º trimestre?

__ cigarros

12d. Quantos cigarros a senhora fumou mensalmente no 3º trimestre?

__ cigarros

Quanto ao uso de álcool neste momento da gestação

13. A senhora bebe atualmente?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder

14. Qual bebida a senhora consome com mais frequência? (assinale apenas uma alternativa, referente a mais frequente)

- ☐ Cerveja
- ☐ Vinho / espumante
- ☐ Bebida destilada (cachaça, licor, gin, rum, vodka, whisky, ...)
- ☐ Drink / coquetel (caipirinha, Martini, ...)
- ☐ Outro

15. Com que frequência a senhora bebe?

- ☐ Diariamente
- ☐ Semanalmente
- ☐ Quinzenalmente
- ☐ Mensalmente
- ☐ Raramente

BLOCO V: SOCIOECONÔMICO

1. Qual o seu local de residência?

- ☐ Urbano
- ☐ Rural

2. Tipo do logradouro: _____

3. Nome do logradouro:

4. Número do logradouro: _____

5. Complemento:

6. Bairro:

7. Telefone:

8. CEP:

9. Quantos cômodos servindo de dormitório têm em seu domicílio? __ cômodos

10. Quantas pessoas residem em seu domicílio? __ pessoas

11. A senhora vive com companheiro(a) ou cônjuge?

- ☐ Sim
- ☐ Não, mas já viveu
- ☐ Não

12. Até que série a senhora estudou com aprovação?

- ☐ Sem instrução
- ☐ Primeira série do Ensino fundamental
- ☐ Segunda série do Ensino fundamental
- ☐ Terceira série do Ensino fundamental
- ☐ Quarta série do Ensino fundamental
- ☐ Quinta série do Ensino fundamental
- ☐ Sexta série do Ensino fundamental
- ☐ Sétima série do Ensino fundamental
- ☐ Oitava série do Ensino fundamental
- ☐ Nona série do Ensino fundamental
- ☐ Primeira série do Ensino médio
- ☐ Segunda série do Ensino médio
- ☐ Terceira série do Ensino médio
- ☐ Ensino superior incompleto
- ☐ Ensino superior completo
- ☐ Pós-graduação

13. Qual a sua cor ou raça (autodeclarado)?

- ☐ Branca
- ☐ Preta
- ☐ Amarela (Origem japonesa, chinesa, coreana etc.)
- ☐ Parda (Mulata, cabocla, cafuza, mameluca ou mestiça de preto com pessoa de outra cor ou raça.)
- ☐ Indígena

14. A senhora recebe algum benefício de políticas públicas?

- ☐ Bolsa Família
- ☐ Aposentadoria
- ☐ Pensão
- ☐ Benefício de Prestação Continuada (pessoa com deficiência ou idoso com 65 anos ou mais)
- ☐ Fundo Cristão
- ☐ Outro. Especifique: _____
- ☐ Não
- ☐ Não quer responder

15a. Valor do Bolsa Família: R\$ _____. ☐ Não sabe/ não lembra ☐ Não quer responder

15b. Valor da Aposentadoria: R\$ _____. ☐ Não sabe/ não lembra ☐ Não quer responder

15c. Valor da Pensão: R\$ _____. ☐ Não sabe/ não lembra ☐ Não quer responder

15d. Valor do Benefício de Prestação Continuada: R\$ _____

☐ Não sabe/ não lembra ☐ Não quer responder

15e. Valor do Fundo Cristão: R\$ _____. ☐ Não sabe/ não lembra ☐ Não quer responder

15f. Valor do Outro Benefício: R\$ _____. ☐ Não sabe/ não lembra ☐ Não quer responder

16. No mês passado, qual foi sua renda domiciliar?

R\$ _____ ☐ Não sabe/ não lembra ☐ Não quer responder

17. No mês passado, qual foi sua renda domiciliar?

- ☐ Sem rendimento
- ☐ Até R\$ 499,00
- ☐ Entre R\$ 500,00 a R\$ 999,00
- ☐ Entre R\$ 1000,00 a R\$ 1999,00
- ☐ Entre R\$ 2000,00 a R\$ 2999,00
- ☐ Entre R\$ 3000,00 a R\$ 3999,00
- ☐ Entre R\$ 4000,00 a R\$ 4999,00
- ☐ R\$ 5000,00 ou mais
- ☐ Não sabe/ não lembra
- ☐ Não quer responder

18. No mês passado, a senhora tinha trabalho remunerado?

- ☐ Sim
- ☐ Não

19. No trabalho principal, a senhora era:

- ☐ Empregada no setor privado com carteira (exclusive trabalhadora doméstica)
- ☐ Empregada no setor privado sem carteira (exclusive trabalhadora doméstica)
- ☐ Trabalhadora doméstica com carteira assinada
- ☐ Trabalhadora doméstica sem carteira assinada
- ☐ Empregada no setor público (inclusive servidora estatutária e militar)
- ☐ Empregadora
- ☐ Conta própria FORMAL (trabalhadora autônoma, com CNPJ ou recolhimento do INSS)
- ☐ Conta própria INFORMAL (trabalhadora autônoma, sem CNPJ ou recolhimento do INSS)

20. A senhora era contribuinte de instituto de previdência no trabalho principal?

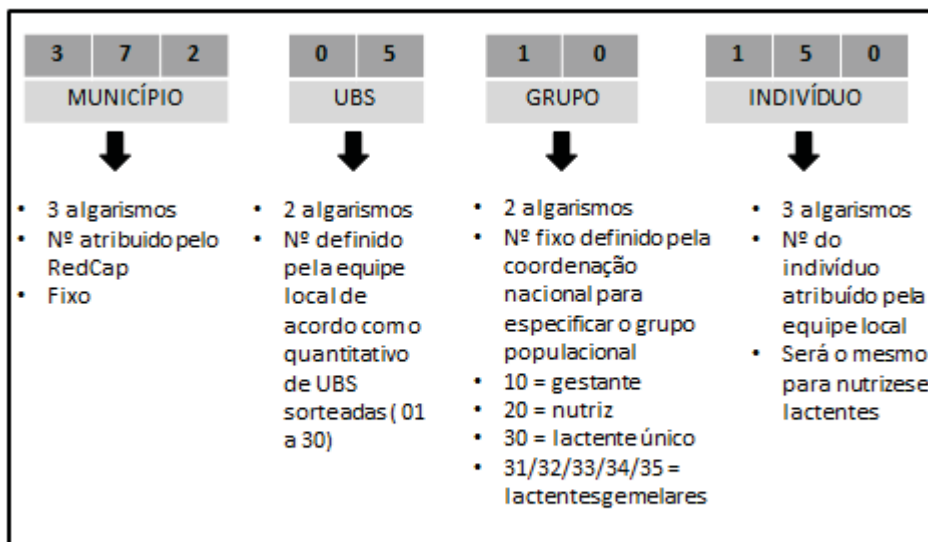
- ☐ Sim
- ☐ Não

21. Quem a senhora considera ser o chefe do domicílio?

- ☐ Ela mesma
- ☐ Mãe
- ☐ Pai
- ☐ Sogro/Sogra
- ☐ Filhos
- ☐ Companheiro (a)
- ☐ Outro morador

BLOCO VI: COLETA DE MATERIAL

Registre abaixo as informações de identificação das amostras que serão enviadas para análise conforme o exemplo ilustrado:



1. Insira o código identificador da gestante de 10 dígitos conforme o modelo acima:

____ - ____ - ____ - ____

2. Insira as iniciais da paciente: _____

3. A gestante ou puérpera faz uso de tempero?

- ☐ Sim (Passar para a questão 4)
☐ Não (Pular para a questão 7)

4. Você irá coletar amostra de qual tempero?

- ☐ Caseiro (Passar para a questão 5)
☐ Industrializado (Passar para a questão 6)

5. Você realizou a coleta do tempero caseiro?

- ☐ Sim. Data: __/__/____
☐ Não. Motivo: _____

Data de agendamento da coleta: __/__/____

6. Você realizou a coleta do tempero industrializado?

- ☐ Sim. Data: __/__/____
☐ Não. Motivo: _____

Data de agendamento da coleta: __/__/____

7. Você realizou a coleta de urina da gestante?

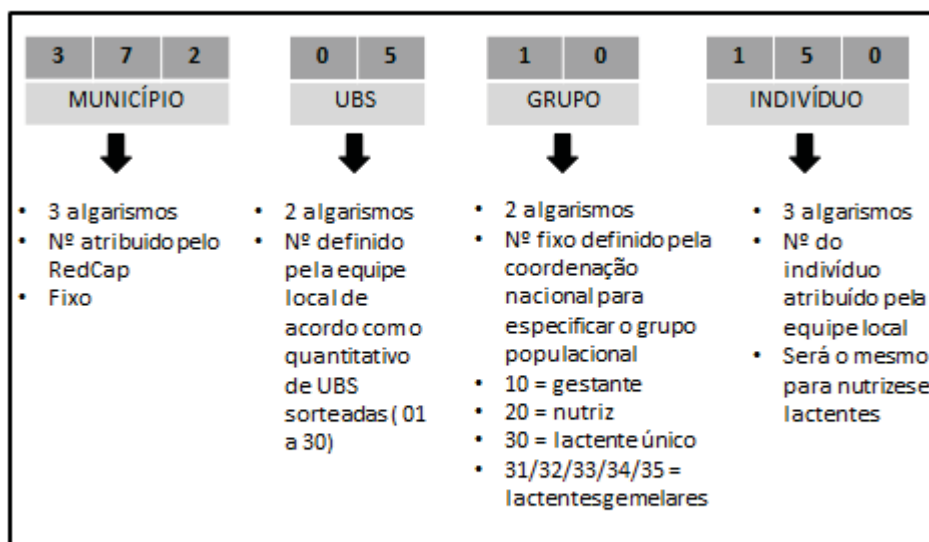
☐ Sim. Data: __/__/____

☐ Não. Motivo: _____

Data de agendamento da coleta: __/__/____

BLOCO VII: SEGUNDA COLETA

Registre abaixo as informações de identificação das amostras que serão enviadas para análise conforme o exemplo ilustrado e seguido do algarismo II:



1. Insira o código identificador da gestante de 10 dígitos conforme o modelo acima:

____ - ____ - ____ - ____ II

2. Insira as iniciais da paciente: _____

3. Você realizou a coleta do sal de cozinha?

☐ Sim. Data: __/__/____

☐ Não. Motivo: _____

Data de agendamento da coleta: __/__/____

4. Você realizou a coleta de urina da gestante?

☐ Sim. Data: __/__/____

☐ Não. Motivo: _____

Data de agendamento da coleta: __/__/____

Hora	Nome alimento/receita	Refeição						Local de consumo				Processamento	Marca				Tipo/sabor				Modo de preparo				Quantificação	
		Café da manhã	Lanche da manhã	Almoço	Lanche da tarde	Jantar	Após jantar	Casa	Casa amigos/parente	Na rua	Restaurante		Outro, especificar	C	I	N	S	A	Nome	N	S	A	Nome	N	S	A

DETALHAMENTO SOBRE USO DE SAL, GORDURA (TIPO) E OUTRAS ADIÇÕES NAS PREPARAÇÕES (ex. arroz, feijão, salada e demais receitas)

DETALHAMENTO DE RECEITAS Caso o(a) entrevistado(a) conheça alguma informação sobre a receita listada acima, favor informar abaixo.
Exemplo: ingredientes e/ou quantidades

NOTAS DO ENTREVISTADOR SOBRE O R24H